

LEK. BARBARA IGIELSKA-BELA

**ZASTOSOWANIE ULTRASONOGRAFII
W ZESPOŁACH UCISKOWYCH NERWÓW KOŃCZYNY
GÓRNEJ**

PRACA NA STOPIEŃ DOKTORA MEDYCYNY
Z II KLINIKI ORTOPEDII I TRAUMATOLOGII NARZĄDU RUCHU
GDAŃSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO

KIEROWNIK

DR HAB. MED. BOGUSŁAW BACZKOWSKI

PROMOTOR

DR HAB.MED. BOGUSŁAW BACZKOWSKI

GDAŃSK 2018

Podziękowania dla Pana **dr hab.n.med. Bogusława Baczkowskiego**, promotora niniejszej pracy, za pomoc, inspirację oraz wysiłek włożony w powstawanie tej pracy, jak również poświęcony czas oraz nieocenioną pracę redaktorską.

Ogromną wdzięczność i specjalne podziękowania kieruję do Pana **dr n.med. Marka Krzemińskiego** – opiekuna mojej specjalizacji oraz do wszystkich pracowników Oddziału Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie za cierpliwość, wsparcie i okazaną pomoc.

Pragnę wyrazić ogromną wdzięczność mojej **Rodzinie**, przyjaciołom, a także wszystkim życzliwym osobom, z którymi spotkałam się w trakcie tworzenia niniejszej pracy.

Specjalne podziękowania należą się także mojemu mężowi **Danielowi** za niegasnącą wiarę, wyrozumiałość i wsparcie, które dodawały sił w chwilach zwątpienia.

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp	12
1.1 Neuroanatomia	13
1.1.1 Budowa nerwu obwodowego	13
1.1.2 Anatomia nerwu nadłopatkowego	14
1.1.3 Anatomia nerwu łokciowego	15
1.1.4 Anatomia nerwu międzykostnego tylnego	16
1.1.5 Anatomia nerwu międzykostnego przedniego	17
1.2 Zespoły uciskowe nerwów kończyny górnej	17
1.2.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego	17
1.2.2 Neuropatia nerwu łokciowego na poziomie rowka	20
1.2.3 Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego	22
1.2.4 Neuropatia nerwu międzykostnego przedniego	23
1.3 Ultrasonografia nerwów obwodowych	24
1.3.1 Prawidłowy obraz ultrasonograficzny oraz technika badania	24
1.3.2 Ultrasonografia w zespołach uciskowych nerwów	27
1.3.3 Sprzęt ultrasonograficzny	28
2. Cele	29
3. Materiał	29
3.1 Statystyka opisowa	29
3.1.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego	30
3.1.2 Zespół rowka nerwu łokciowego	31
3.1.3 Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego	31
4. Metody	32
4.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego	32
4.1.1 Autorski kwestionariusz	32

4.1.2	Badanie ultrasonograficzne barku	34
4.2	Zespół rowka nerwu łokciowego – część I badania.	39
4.2.1	Klasyfikacja Dellona	39
4.2.2	Symptom severity score (SSS)	45
4.2.3	Badanie ultrasonograficzne nerwu łokciowego	45
4.2.4	Kwestionariusz DASH	46
4.2.5	Kwestionariusz Michigan Hand Outcomes	52
4.2.6	Skala VAS	65
4.3	Zespół rowka nerwu łokciowego – część II badania.	65
4.4	Techniki leczenia operacyjnego zespołu rowka nerwu łokciowego	66
4.5	Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego	72
4.5.1	Autorski kwestionariusz	72
4.5.2	Badanie ultrasonograficzne	73
4.6	Komisja Bioetyczna	74
4.7	Analiza statystyczna	76
5.	Wyniki	78
5.1	Wyniki badania ultrasonograficznego barku u sportowców.	78
5.2	Wyniki badania w zespole rowka nerwu łokciowego – część pierwsza badania.	84
5.2.1	Ocena ultrasonograficzna w zespole rowka nerwu łokciowego.	84
5.2.2	Ocena wyników kwestionariusza DASH w zespole rowka nerwu łokciowego przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji.	86
5.2.3	Ocena wyników skali VAS w zespole rowka nerwu łokciowego przed operacją i 6 miesięcy po operacji.	91
5.2.4	Ocena wyników kwestionariusza MHQ w zespole rowka nerwu łokciowego po operacji.	93

5.3 Wyniki badania w zespole rowka nerwu łokciowego – część druga badania.	94
5.3.1 Długoterminowa ocena ultrasonograficzna nerwu łokciowego po leczeniu operacyjnym.	94
5.4 Wyniki badania w neuropatii nerwu międzykostnego tylnego.	100
6. Dyskusja	104
6.1 Ocena wyników badania ultrasonograficznego barku u sportowców	104
6.2 Ocena wyników badania ultrasonograficznego oraz kwestionariuszy samooceny funkcji kończyny u pacjentów z zespołem rowka nerwu łokciowego	106
6.3 Ocena wyników badania ultrasonograficznego w ocenie neuropatii nerwu międzykostnego tylnego	110
6.4 Podsumowanie pracy	112
7. Wnioski	113
8. Streszczenie w języku polskim	114
9. Streszczenie w języku angielskim	116
10. Bibliografia	118

SPIS RYCIN

Ryc. 1 Przekrój poprzeczny przez nerw obwodowy. Schemat.

Ryc. 2 Naczynia i nerwy barku; po częściowym usunięciu mięśnia naramiennego i czworobocznego, widok od tyłu; nerw nadłopatkowy zaznaczony białą strzałką.

Ryc. 3 Tętnice i nerwy okolicy łokciowej przedniej; nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką.

Ryc. 4 Nerw międzykostny tylny (PIN). Schemat.

Ryc. 5 Nerw międzykostny przedni, zaznaczony białą strzałką.

Ryc. 6 Blok podczas gry w siatkówkę – widoczne utrzymywanie kończyn górnych ponad głową.

Ryc. 7 Rzut karny w piłkę ręczną – widoczne utrzymywanie kończyn górnych ponad głową.

Ryc. 8 Przyłożenie podczas gry w rugby – widoczne utrzymywanie kończyny górnej ponad poziomem, z jednoczesnym pociąganiem zawodnika za nogi przez zawodników drużyny przeciwnej.

Ryc. 9 Śródoperacyjny obraz nerwu międzykostnego przedniego, zaznaczony białą strzałką.

Ryc. 10 Budowa nerwu (na przykładzie nerwu kulszowego) w obrazie ultrasonograficznym, głowica 5-12 MHz, przekrój poprzeczny; grot strzałki wskazuje pęczki nerwowe, białe strzałki wskazują na komponentę puszczelową, zaś puste strzałki na komponentę strzałkową nerwu kulszowego.

Ryc. 11 Fotografia przedstawiająca standardową technikę badania nerwów obwodowych na kończynach („technika windy”).

Ryc. 12 Zespół rowka nerwu łokciowego; obraz ultrasonograficzny (głowica 5-15 MHz) w osi długiej kanału łokciowego. Strzałką zaznaczono nerw łokciowy, gwiazdką – objaw wcięcia.

Ryc. 13 Przykładowa głowica liniowa o częstotliwości 5-12 MHz.

Ryc. 14 Autorski formularz badania.

Ryc. 15 Pozycja pacjenta podczas badania ultrasonograficznego barku prawego.

Ryc. 16 Ułożenie kończyny górnej podczas badania ultrasonograficznego barku.

Ryc. 17 Pozastawowa część ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia w bruździe międzyguzkowej (strzałka) w badaniu ultrasonograficznym; głowica 5-15 MHz, przekrój poprzeczny.

Ryc. 18 Ściągno mięśnia nadgrzebieniowego w badaniu ultrasonograficznym; głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój poprzeczny.

Ryc. 19 Staw ramienny od tyłu w badaniu ultrasonograficznym, głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój poprzeczny; głowa kości ramiennej – czerwona strzałka, panewka – biała strzałka.

Ryc. 20 Obciążniki stroika Rydel-Seiffer wraz ze skalą.

Ryc. 21 Oryginalny Disc-Criminator Mackinnon-Dellon.

Ryc. 22 Test zginania stawu łokciowego.

Ryc. 23 Test Tinela.

Ryc. 24 Test krzyżowania palców.

Ryc. 25 Ultrasonograficzny obraz prawidłowego nerwu łokciowego na poziomie rowka na przekroju poprzecznym. (nerw łokciowy zaznaczony czerwoną obręczą).

Ryc. 26 Kwestionariusz DASH – 4 strony kwestionariusza.

Ryc. 27 Michigan Hand Outcomes Questionnaire – 11 stron kwestionariusza.

Ryc. 28 Wizualna skala analogowa.

Ryc. 29 Cięcie skórne podczas operacji dekompresji nerwu łokciowego na poziomie rowka nerwu łokciowego lewego.

Ryc. 30 Schemat struktur anatomicznych okolicy kanału nerwu łokciowego po odpreparowaniu tkanek miękkich.

Ryc. 31 Schemat uwalniania nerwu łokciowego na poziomie rowka.

Ryc. 32 Śródoperacyjny obraz nerwu łokciowego lewego po uwolnieniu.

Ryc. 33 Uwolnienie nerwu łokciowego z transpozycją przednią podpowięziową Greena.

Ryc. 34 Autorski formularz badania - nerw międzykostny tylny.

Ryc. 35 Obraz ultrasonograficzny z powiększonym nerwem międzykostnym tylnym; głowica liniowa 5-12 MHz, przekrój poprzeczny.

Ryc. 36 Wzmoczone przepływy we wspólnym przyczepie mięśni prostowników w badaniu ultrasonograficznym z obrazowaniem power doppler; głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój podłużny.

Ryc. 37a i b Zgoda Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym.

Ryc. 38 Schemat postępowania statystycznego dla prób niezależnych.

Ryc. 39 Zwapnienie w ścięgnie mięśnia nadgrzebieniowego (czarna strzałka), widoczne charakterystyczne cieniowanie od zwapnienia do końca ekranu obrazowania.

Ryc. 40 Nierówne zarysy guzka większego kości ramiennej (biało-czarna strzałka).

Ryc. 41 Przekrój podłużny nerwu łokciowego na poziomie rowka (nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką), po stronie lewej przed operacją z widocznym objawem wcięcia (gwiazdka), zaś po stronie prawej ten sam nerw po operacji.

Ryc. 42 Przekrój poprzeczny nerwu łokciowego na poziomie rowka (nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką), po stronie lewej przed operacją, po stronie prawej po operacji.

Ryc. 43 Prawidłowy nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (w białej obwódce) – przekrój poprzeczny.

Ryc. 44 Prawidłowy nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (niebieska strzałka) – przekrój podłużny.

Ryc. 45 Obrzęknięty nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (biała obwódka) – przekrój poprzeczny.

Ryc. 46 Obrzęknięty nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (niebieska strzałka) – przekrój podłużny.

Ryc. 47 Nerw międzykostny tylny w badaniu ultrasonograficznym (nerw zaznaczony białą obwódką), po stronie lewej nerw zdrowy, po stronie prawej powiększony nerw (co sugeruje patologię w/w nerwu).

Ryc. 48 Obrzęknięty nerw międzykostny tylny w badaniu ultrasonograficznym wykonanym po zabiegu operacyjnym, przekrój poprzeczny – nerw międzykostny zaznaczono białą strzałką.

Ryc. 49 Prawidłowej wielkości nerw międzykostny tylny po leczeniu operacyjnym, przekrój poprzeczny – nerw zaznaczono białą strzałką.

SPIS TABEL

Tab. 1 Klasyfikacja Dellona.

Tab. 2 Wartości prawidłowe badania stroikiem Rydel-Seiffer dla kończyny górnej.

Tab. 3 Wartości referencyjne statycznego czucia dwupunktowego dla ręki i palców wg American Association of Hand Therapists.

Tab. 4 Klasyfikacja SSS – symptom severity score.

Tab. 5 Algorytm oceny kwestionariusza MHQ.

Tab. 6 Wyniki uzyskane u badanych sportowców – kończyna górna prawa, oznaczenia skrótów ręka dom.-ręka dominująca, usgP – badanie ultrasonograficzne po stronie prawej, bz – bez zmian.

Tab. 7 Wyniki uzyskane u badanych sportowców – kończyna górna lewa, oznaczenia skrótów ręka dom.-ręka dominująca, usgL – badanie ultrasonograficzne po stronie lewej, bz – bez zmian.

Tab. 8 Charakterystyka demograficzna (USG strona prawa).

Tab. 9 Charakterystyka demograficzna (USG strona lewa).

Tab. 10 Zależność między rodzajem uprawianego sportu a tendinopatią ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w prawej kończynie górnej.

Tab. 11 Zależność między rodzajem uprawianego sportu a tendinopatią ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w lewej kończynie górnej.

Tab. 12 Zależność między ręką dominującą sportowca a wystąpieniem entezopatii ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego kończyny górnej prawej.

Tab. 13 Zależność między ręką dominującą sportowca a wystąpieniem entezopatii ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego kończyny górnej lewej.

Tab. 14 Wyniki obliczeń dla zmiennej DASH dla „grupy transpozycji” przy użyciu nieparametrycznego testu Friedman ANOVA.

Tab. 15 Wyniki obliczeń dla zmiennej DASH „w grupie *in situ*” przy użyciu nieparametrycznego testu Friedman ANOVA.

Tab. 16 Przedstawienie wyników nieparametrycznego testu Wilcoxon dla zmiennej VAS przed i 6 miesięcy po operacji w „grupie transpozycji”.

Tab. 17 Przedstawienie wyników nieparametrycznego testu Wilcoxon dla zmiennej VAS przed i 6 miesięcy po operacji w „grupie *in situ*”.

Tab.18 Średnie wyniki kwestionariusza MHQ 6 miesięcy od zabiegu.

Tab. 19 Wyniki uzyskane u badanych pacjentów, oznaczenia skrótów: in – inicjały, ręka dom. – ręka dominująca, echog – echogeniczność, obj. – objaw, bz – bez zmian, hipo - hipoechogeniczność.

Tab 20. Test t-Studenta dla prób niezależnych dla różnicy średnich wielkości pola w grupach z i bez obecności bólu. (Różnica = średnia (tak) – średnia (nie); Hipoteza zerowa: różnica=0; Statystyka testowa $t = -7,2125$; Liczba stopni swobody (poprawka Satterthwaite'a): 17,9878; $p\text{-value}=0,0000$)

Tab 21. Test t-Studenta dla prób niezależnych dla różnicy średnich wielkości pola w grupach z i bez obecności objawu wcięcia. (Różnica = średnia (tak) – średnia (nie); Hipoteza zerowa: różnica=0; Statystyka testowa $t = -7,9911$; Liczba stopni swobody (poprawka Satterthwaite'a): 15,2866; $p\text{-value}=0,0000$)

Tab. 22 Wyniki badania ultrasonograficznego u 14 pacjentów, u których zdiagnozowano neuropatię nerwu międzykostnego tylnego.

Tab. 23 Wyniki badania ultrasonograficznego u pacjentów po operacyjnym uwolnieniu nerwu międzykostnego tylnego.

SPIS WYKRESÓW

Wyk. 1 Wykres interakcji między płcią a obecnością tendinopatii ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w badaniu ultrasonograficznym.

Wyk. 2 Zależność między rodzajem uprawianego sportu a tendinopatią ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w prawej kończynie górnej.

Wyk. 3 Wykres normalności zmiennej DASH w „grupie transpozycji”.

Wyk. 4 Średnie wyniki zmiennej DASH przed, 3 i 6 miesięcy po operacji transpozycji podskórnej przedniej.

Wyk. 5 Wykres normalności zmiennej DASH w „grupie *in situ*”.

Wyk. 6 Średnie wyniki zmiennej DASH przed, 3 i 6 miesięcy po operacji dekompresji *in situ*.

Wyk.7 Wykres ramka-wąsy oceniający zależność wielkości pola przekroju a obecnością bólu.

Wyk. 8 Wykres ramka-wąsy oceniający zależność wielkości pola przekroju a obecnością objawu wcięcia.

1. WSTĘP

Zespoły uciskowe nerwów obwodowych kończyny górnej są częstą przyczyną zaburzeń czucia i ruchomości, z którymi pacjenci zgłaszają się do lekarza ortopedy. Objawy mogą dotyczyć całej kończyny górnej, bądź poszczególnych jej części.

Zespoły uciskowe to zaburzenie funkcji nerwu, zarówno czuciowej, ruchowej i autonomicznej. Spowodowane są jego względnym uciskiem bądź rozciąganiem przez otaczające struktury lub też obrzękiem nerwu powodującym wtórny ucisk w miejscach anatomicznie prawidłowych przewężeń [1]. Ważny w zespołach uciskowych jest fakt, że ciągłość nerwu pozostaje nienaruszona. Natomiast sam nerw wykazuje różne zmiany swojej struktury [2].

Zmiany mogą być rozpoznane z wykorzystaniem badania przewodnictwa nerwowego. Jednakże ostatnimi czasy, dzięki rozwojowi badania ultrasonograficznego wysokiej rozdzielczości, powstawaniu coraz nowocześniejszych głowic do obrazowania o coraz lepszej częstotliwości fal, to badanie ultrasonograficzne pozwala na dokładne badanie nerwów obwodowych oraz wczesne wykrywanie zmian w ich strukturze.

Diagnostyka ultrasonograficzna pozwala na ocenę nawet bardzo długich pni nerwowych oraz ich gałęzi. Jest to metoda nieinwazyjna, dobrze tolerowana przez pacjentów. Obejmuje ocenę zarówno statyczną, jak i dynamiczną. Ma to szczególne znaczenie w diagnostyce chorób układu mięśniowo-szkieletowego [3].

Jest wiele prac opisujących wykorzystanie ultrasonografii w diagnostyce częstych zespołów uciskowych, jak zespół kanału nadgarstka.

Kowalska i wsp. opisują ultrasonograficzną anatomię nerwu pośrodkowego, obraz struktur tworzących kanał nadgarstka oraz ultrasonograficzne cechy zespołu cieśni nadgarstka [4]. Natomiast ocena ultrasonograficzna po operacyjnym uwolnieniu nerwu została opisana m.in. w 2008 roku przez Smidt i wsp. oraz w 2013 roku przez Kapuścińską i wsp. Wnioskiem płynącym z obu prac jest możliwość oceny w obrazie ultrasonograficznym doszczędności przecięcia troczka zginaczy, a w przypadku jej braku – oceny wpływu zachowanych włókien troczka na nerw pośrodkowy, oceny blizny pooperacyjnej oraz możliwości wykrycia ewentualnych powikłań zabiegu jak zrost nerwu z blizną czy nawet uszkodzenie nerwu [5, 6].

Niewiele jednak prac opisuje wykorzystanie tej metody obrazowania w diagnostyce pozostałych neuropatii uciskowych, zwłaszcza w ocenie zastosowanego leczenia operacyjnego tych zespołów [3].

Z uwagi na liczne prace rozprawiające na temat wykorzystania ultrasonografii w zespole kanału nadgarstka, w niniejszym badaniu pominięto ten temat.

1.1 Neuroanatomia

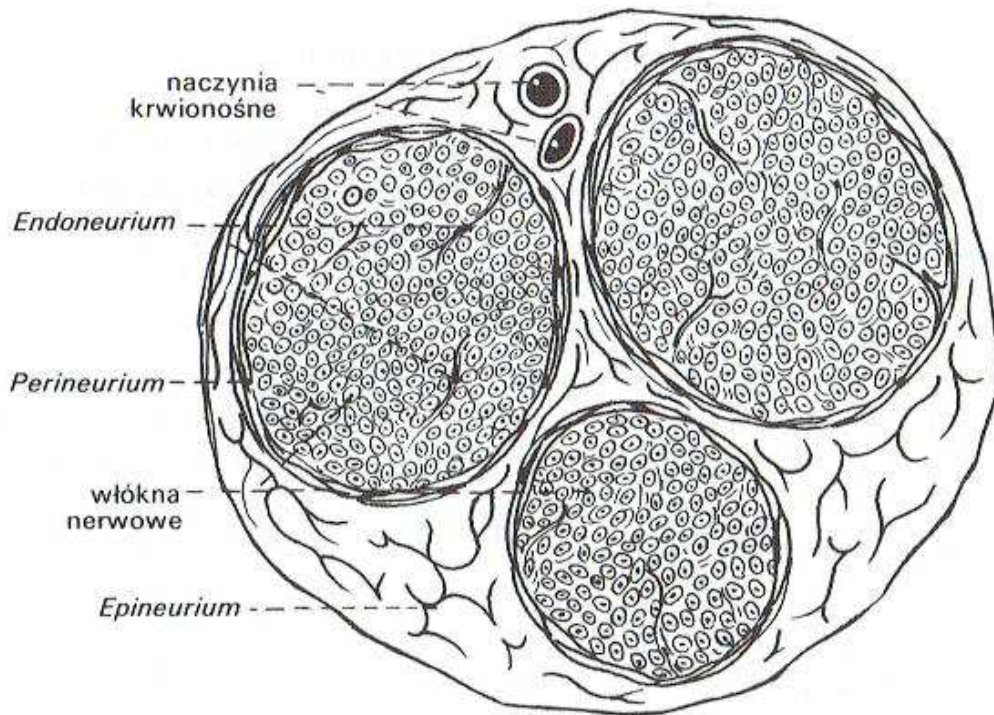
1.1.1 Budowa nerwu obwodowego

Nerwy są to wydłużone, cylindryczne twory, które w kierunku obwodowym stają się coraz cieńsze i oddają liczne rozgałęzienia. Włókna nerwowe to podstawowy składnik nerwów. Włókna te skupiają się w pęczki. W ich obrębie włókna przebiegają na ogół w kierunku podłużnym równolegle do siebie; miejscami jednak mogą układać się łukowato.

Poszczególne pęczki łączą się ze sobą w wielu miejscach, wymieniając między sobą włókna nerwowe. Często wymiana włókien między pęczkami odbywa się dwukierunkowo.

Każdy pęczek nerwowy otoczony jest osłonką z tkanki łącznej – onerwem (perineurium). W onerwiu znajdują się naprzemiennie ułożone blaszki zawierające włókna kolagenowe i fibroblasty. Fibroblasty uczestniczą w mechanizmie transportu aktywnego, dzięki czemu onerwie jest nie tylko ochroną dla pęczka, ale także izoluje włókna nerwowe od zmian środowiska zewnętrznego. Zniszczenie onerwia prowadzi do zmian przewodnictwa nerwowego.

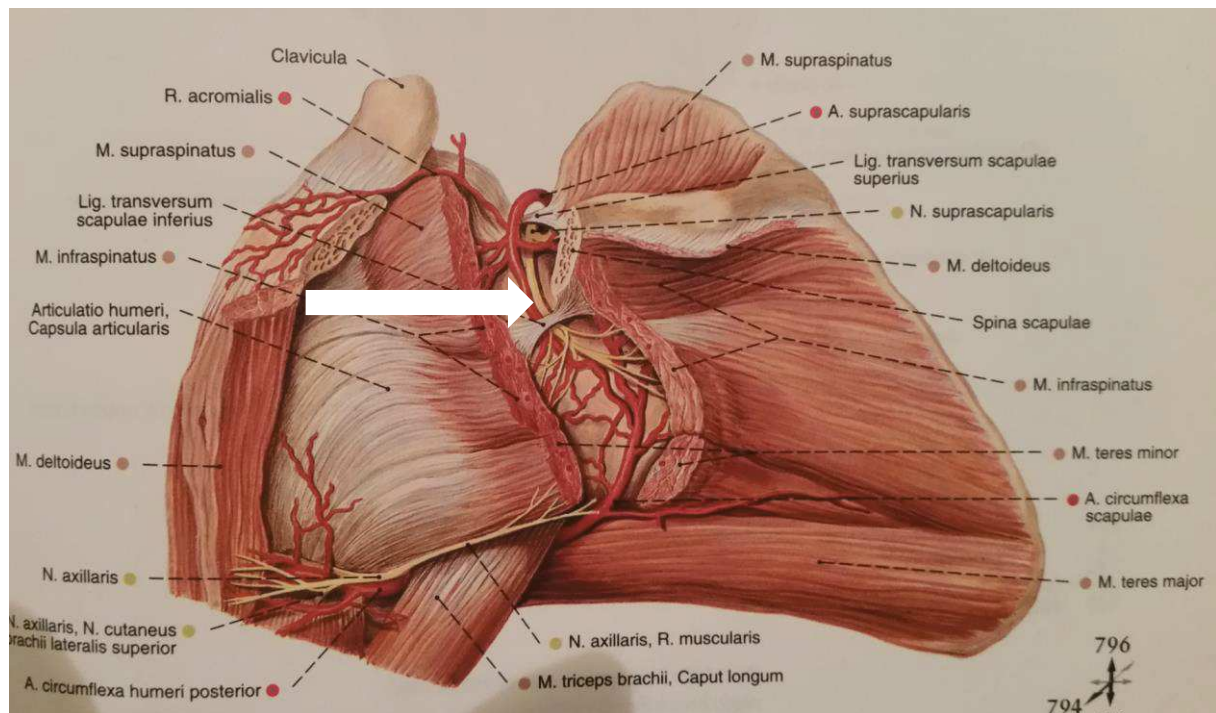
Włókna nerwowe otacza delikatna tkanka łączna nazywana śródnerwem (endoneurium). Pęczki włókien wraz z onerwem są zespolone ze sobą przez tkankę łączną, nanerwie (epineurium), czyli pochewką zewnętrzną nerwu. Tkanka łączna nerwów obwodowych pełni funkcję mechaniczną, chroniąc włókna nerwowe przed uciskiem czy rozerwaniem (Ryc. 1) [7].



Ryc. 1 Przekrój poprzeczny przez nerw obwodowy. Schemat.

1.1.2 Anatomia nerwu nadłopatkowego

Nerw nadłopatkowy (n. suprascapularis) zazwyczaj bierze początek od pnia górnego splotu ramiennego lub od jego części grzbietowych. Kieruje się on bocznie wzdłuż górnego brzegu splotu ramiennego. Za obojczykiem i wzdłuż dolnej części mięśnia łopatkowo-gnykowego biegnie wraz z tętnicą nadłopatkową w stronę wcięcia łopatki. We wcięciu nerw przechodzi pod więzadłem poprzecznym wcięcia, natomiast tętnica biegnie nad więzadłem. Po opuszczeniu wcięcia nerw oddaje gałęzie do mięśnia nadgrzebieniowego, zawija się dookoła szyjki łopatki, oddając gałęzie do stawu ramiennego, a następnie kończy się rozgałęzieniami w mięśniu podgrzebieniowym (Ryc. 2) [7].

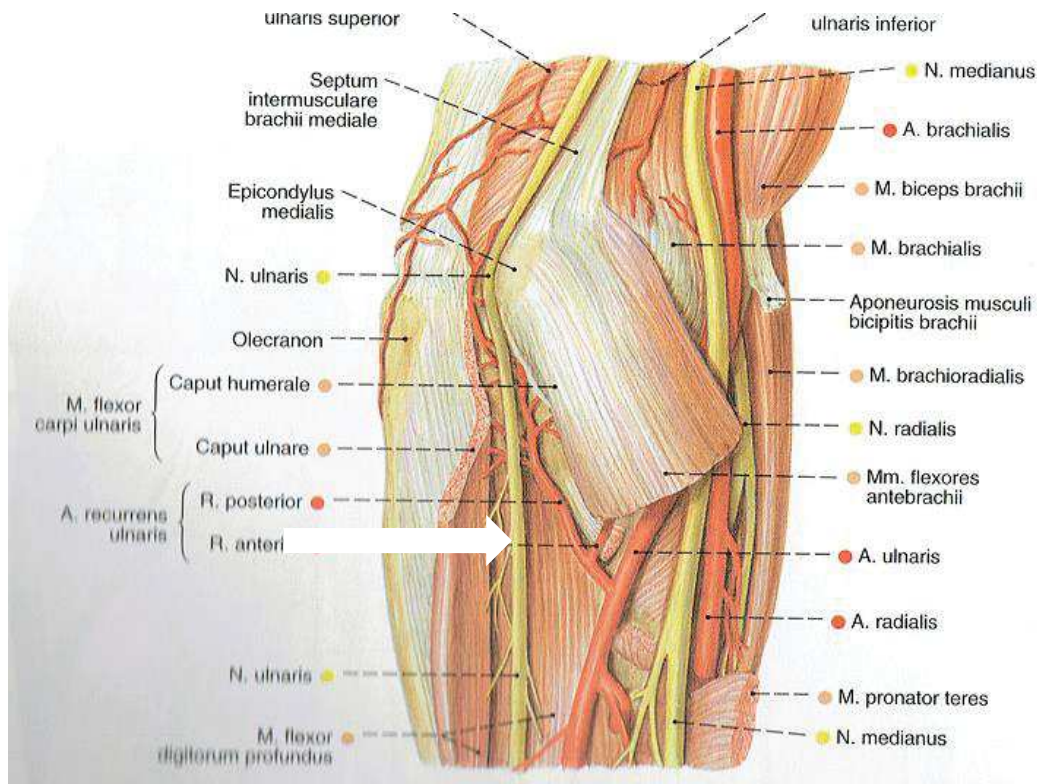


Ryc. 2 Naczynia i nerwy barku; po częściowym usunięciu mięśnia naramiennego i czworobocznego, widok od tyłu; nerw nadłopatkowy zaznaczony białą strzałką.

1.1.3 Anatomia nerwu łokciowego

Nerw łokciowy (n. ulnaris) jest nerwem mieszanym czuciowym i ruchowym. Swój początek bierze z korzeni C8(7)-Th1. Splot ramienny opuszcza z pęczka przyśrodkowego. W dole pachowym biegnie razem z tętnicą pachową. Na ramieniu układa się na powierzchni tylny – przyśrodkowej. W okolicy stawu łokciowego osiąga bruzdę nerwu łokciowego na kości ramiennej. Tutaj przebiega on powierzchownie, przykryty jest tylko skórą i pasmem ścięgnistym powięzi. Dalej przechodzi między obiema głowami mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka i przedostaje się na przedramię. Tutaj nerw łokciowy zdąża ku dołowi między mięśniem zginaczem głębokim palców a mięśniem zginaczem łokciowym nadgarstka, przyśrodkowo od tętnicy łokciowej. W dolnej części przedramienia dzieli się na dwie gałęzie: gałąź grzbietową ręki (ramus dorsalis manus) i gałąź dłoniową ręki (ramus palmaris manus). Gałąź dłoniowa jest przedłużeniem głównego pnia nerwu łokciowego. W okolicy kanału

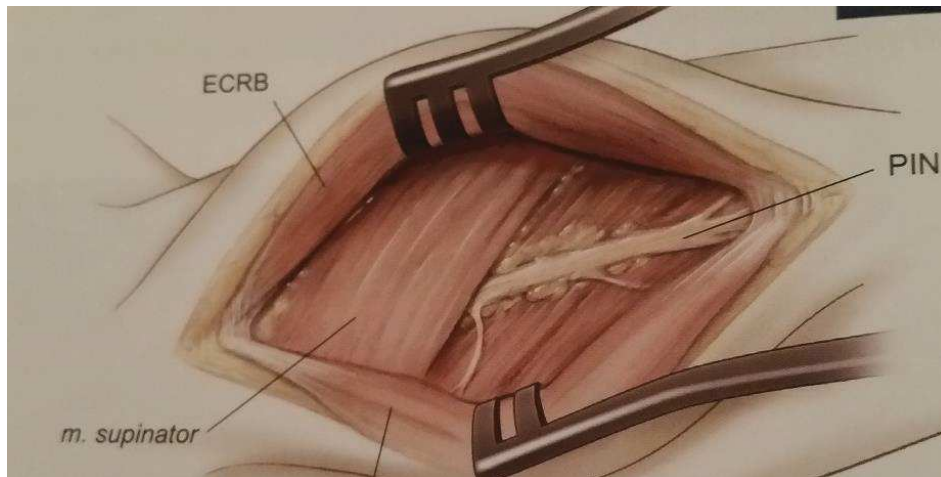
Guyona ulega podziałowi na gałąź głęboką (ramus profundus) i powierzchowną (ramus superficialis) (Ryc. 3) [7].



Ryc. 3 Tętnice i nerwy okolicy łokciowej przedniej; nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką.

1.1.4 Anatomia nerwu międzykostnego tylnego

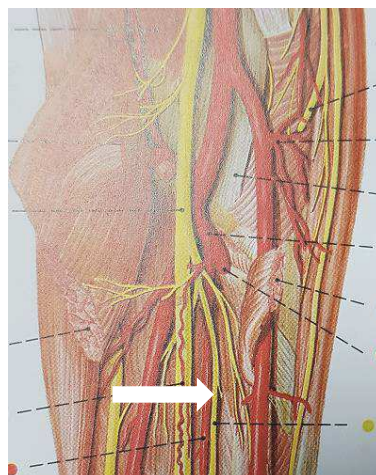
Nerw międzykostny tylny (n. interosseus posterior) zdąża z początku na tylnej powierzchni mięśni warstwy głębokiej przedramienia, przykryty przez mięśnie warstwy powierzchownej. Krzyżuje mięsień odwodziciel długi kciuka i mięsień prostownik krótki kciuka. Dalej kieruje się na grzbietową powierzchnię błony międzykostnej. Wzdłuż błony nerw biegnie ku dołowi przykryty wpierw przez mięsień prostownik długi kciuka, a następnie przez mięsień prostownik krótki kciuka i ścięgno mięśnia prostownika palców. W okolicy grzbietowej nadgarstka oddaje drobne gałązki końcowe (Ryc. 4) [7].



Ryc. 4 Nerw międzykostny tylny (PIN). Schemat.

1.1.5 Anatomia nerwu międzykostnego przedniego

Nerw międzykostny przedni (n. interosseus anterior) jest gałęzią ruchową nerwu pośrodkowego. Odchodzi od nerwu pośrodkowego poniżej mięśnia nawrotnego obłego i biegnie w dół w kierunku mięśni. Po przejściu przez łuk ścięgnisty mięśnia zginacza powierzchownego palców wnika w mięsień zginacz głęboki palców, unerwiając jego część kontrolującą palec wskazujący i palec środkowy. Na tym samym poziomie oddaje gałązki do mięśnia zginacza długiego kciuka oraz do mięśnia nawrotnego czworobocznego (Ryc. 5) [7].



Ryc. 5 Nerw międzykostny przedni, zaznaczony białą strzałką.

1.2 Zespoły uciskowe nerwów kończyny górnej

1.2.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego

Neuropatia nerwu nadłopatkowego została po raz pierwszy opisana przez Andre Thomasa w 1936r. Może być przyczyną zespołu bolesnego barku, a jej częstość określa się na 1-2% [10, 11, 12].

Klinicznie objawia się przede wszystkim dolegliwościami bólowymi, ograniczeniem odwodzenia i rotacji zewnętrznej kończyny górnej w stawie ramiennie-łopatkowym. W miarę trwania patologii dołączają się zaniki mięśni nadgrzebieniowego i podgrzebieniowego. Ból obejmuje głównie tylną i boczną powierzchnię barku i ma charakter tępy, jest głęboki i rozlany.

Dolegliwości ulegają spotęgowaniu podczas wykonywania czynności wymagających odwodzenia kończyny górnej ponad poziom, a także w nocy [11, 12].

Neuropatia nerwu nadłopatkowego może być spowodowana przez przeciążenie wysiłkiem lub powstaje w wyniku ucisku przez guzy tkanek miękkich. Urazy takie jak złamania łopatki, złamania obojczyka, zwichnięcia stawu ramiennie-łopatkowego czy barkowo-obojczykowego mogą również prowadzić do rozwoju tego schorzenia. Zdarzały się także przypadki uszkodzenia nerwu nadłopatkowego w przebiegu chorób tkanki łącznej jak toczeń układowy, czy reumatoidalne zapalenie stawów [3, 11, 12].

„Z uwagi na częstsze występowanie innych przyczyn zespołu bolesnego barku jak: uszkodzenie splotu ramiennego, uszkodzenie stożka rotatorów, dyskopatia szyjna czy choroby samego stawu ramiennie-łopatkowego, rozpoznanie neuropatii często opóźnia się w czasie bądź też taka diagnoza nie jest nawet brana pod uwagę” [12].

Neuropatia nerwu nadłopatkowego jest opisywana jako dość częste schorzenie w sportach wymagających utrzymywania kończyny górnej ponad głową np. piłka siatkowa, piłka ręczna, tenis czy rugby (Ryc. 6, 7 i 8).



Ryc. 6 Blok podczas gry w siatkówkę – widoczne utrzymywanie kończyn górnych ponad głową.



Ryc. 7 Rzut karny w piłkę ręczną – widoczne utrzymywanie kończyn górnych ponad głową.



Ryc. 8 Przyłożenie podczas gry w rugby – widoczne utrzymywanie kończyny górnej ponad poziomem, z jednoczesnym pociąganiem zawodnika za nogi przez zawodników drużyny przeciwnej.

1.2.2 Neuropatia nerwu łokciowego na poziomie rowka

Zespół rowka nerwu łokciowego jest drugą co do częstości neuropatią uciskową nerwów kończyny górnej [16, 17, 18].

Pierwsze opisy postępującego porażenia nerwu łokciowego jako następstwo urazów oraz zmian zwyrodnieniowych stawu łokciowego pojawiły się w 1878 r. (Panas) oraz w 1898 r. (Mouchet) [16, 18].

Dobrze znanych jest pięć struktur anatomicznych, które mogą powodować kompresję na nerw: arkady Struthersa, przegroda międzymięśniowa przyśrodkowa, nadkłykieć przyśrodkowy kości ramiennej, więzadło Osborne'a oraz rozciągnięto mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka.

Do ucisku nerwu może również dojść przez wyrośla kostne, torbiele galaretowate czy tłuszczaki połączone ze stawem łokciowym. Także uszkodzenie głowy przyśrodkowej mięśnia trójgłowego ramienia może wywoływać objawy neuropatii nerwu.

Dalsze obserwacje przyczyn zespołu rowka nerwu łokciowego pozwoliły na określenie trzech głównych czynników patogennych: 1) narastająca pourazowa koślawość stawu łokciowego, 2) zmiany morfologii rowka nerwu łokciowego jako konsekwencja zmian zwyrodnieniowych oraz

3) podwichnięcia nerwu z rowka z powodu osłabienia i rozciągnięcia więzadła lub też płytkości samej bruzdy [18, 19, 20, 21]. Ruch zginania stawu łokciowego odgrywa kluczową rolę w rozwoju neuropatii nerwu na tym poziomie. Przy stawie łokciowym ustawionym w zgięciu dochodzi do zmniejszenia wymiarów kanału łokciowego oraz do zwiększonego napięcia więzadła Osborne'a. Zwiększające się zgięcie w stawie powoduje rozciąganie się nerwu i rozwój neuropatii z naciągnięcia [16, 18, 20, 21].

Zespół rowka nerwu łokciowego dotyczy przede wszystkim mężczyzn w średnim wieku, pracujących fizycznie. Częściej dotknięta jest ręka dominująca [16, 18, 19, 20].

Pierwszym objawem jest nadwrażliwość, a następnie parestezje, które z reguły mają nagły początek, zwłaszcza w nocy. Pacjenci podają przede wszystkim przerywane drętwienie i mrowienia palców IV i V lub okolicy kłębika. Czasem zdarzają się rozdzierające bóle przedramienia i okolicy łokcia. W bardziej zaawansowanych stadiach charakterystyczne jest osłabienie siły zajętej ręki i stopniowa utrata niektórych zdolności chwytnych. Pacjenci mogą też nie być w stanie przywozić palca małego do pozostałych palców [16, 18, 19, 20]. W późnych stadiach pojawia się atrofia mięśni międzykostnych oraz mięśnia przywodziciela kciuka, co skutkuje charakterystycznym obrazem ręki szponiastej – przeprost w stawach śródrečno-palczkowych oraz niemożność rozstawienia palców II – V.

Utrata siły i postępująca atrofia mięśni wewnętrznych ręki występują znacznie wcześniej niż pacjenci są w stanie to odczuć. Bóle, zwłaszcza występujące w nocy, są rzadkością. Opisywano niekiedy przypadki zespołu rowka nerwu łokciowego u pacjentów, którzy nie prezentowali dolegliwości ze strony kończyny górnej, natomiast występowały u nich dolegliwości bólowe w okolicy międzyłopatkowej kręgosłupa bądź bóle w okolicy łopatki [18, 19].

Kilka klasyfikacji neuropatii nerwu łokciowego na poziomie rowka nerwu jest dostępnych. Jedną z nich jest klasyfikacja Dellona, która dzieli neuropatię na 3 stadia: stadium 1 – łagodne, czyli okresowe mrowienia oraz subiektywne osłabienie kończyny, stadium 2 – pośrednie z okresowymi parestezjami, ale mierzalnym już osłabieniem siły kończyny górnej, oraz stadium 3 – ciężkie, charakteryzujące się przewlekłe występującymi zaburzeniami czucia lub wręcz całkowitym porażeniem funkcji nerwu [17].

Inną klasyfikacją jest skala McGowana, dzieląca również zespół rowka nerwu łokciowego na 3 okresy. W okresie pierwszym występuje niewielkie spaczenie czucia, w okresie drugim dołączają się zaniki mięśni wewnętrznych ręki, natomiast w okresie trzecim występują rozległe

zaniki mięśni międzykostnych, kłębika oraz mięśnia przywodziciela kciuka, a także zaburzenia bądź całkowita utrata czucia palców IV i V [18, 20].

Wartą uwagi klasyfikacją jest także klasyfikacja SSS (Symptom Severity Score) uwzględniająca w systemie zero-jedynkowym obecność czterech objawów: „ból, parestezji, objawu Fromenta – czyli możliwości utrzymania kartki papieru między kciukiem i palcem wskazującym wbrew pociąganiu jej ręką przeciwną lub ręką badającego (działanie mięśnia przywodziciela kciuka; przy osłabieniu lub całkowitym wypadnięciu jego funkcji dochodzi do zgięcia stawu międzypaliczkowego kciuka) oraz objawu Wartenberga – stałego odwiedzenia palca V” [18].

W badaniu klinicznym dodatkowo stwierdza się objaw Tinela, polegający na opukiwaniu nerwu łokciowego młoteczką neurologiczną w okolicy rowka nerwu.

W diagnostyce różnicowej należy uwzględnić zmiany dyskopatyczne kręgosłupa szyjnego z uciskiem korzeni nerwowych, guz Pancosta, zespół otworu górnego klatki piersiowej oraz uszkodzenie splotu ramiennego [18].

1.2.3 Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego

Pierwszy opis zespołu nerwu promieniowego został stworzony przez Michele i Krueger w 1956 [22]. Tą nazwą określano uciskową neuropatię nerwu międzykostnego tylnego.

Nerw międzykostny tylny może być uciśnięty przez 5 głównych struktur: łącznotkankowy bliższy brzeg mięśnia odwracacza (arkady Frohse’a), przyśrodkowy brzeg mięśnia prostownika promieniowego nadgarstka krótkiego, pasma tkanki łącznej biegnące dłoniowo od głowy kości promieniowej, pęczek naczyniowo-nerwowy Henry’ego oraz dystalny odcinek mięśnia odwracacza. [22, 23, 24]. Objawy ucisku na nerw mogą być różnorodne. Jednak najczęstszym objawem jest ból na bocznej stronie bliższego odcinka przedramienia. Bóle te ulegają nasileniu podczas aktywności. Objawy mogą rozprzestrzeniać się na całej długości nerwu promieniowego, włączając przedramię i grzbietową powierzchnię nadgarstka. Badanie fizykalne powinno obejmować wyprost palca środkowego przeciw oporowi. Ruch ten

powoduje skurcz mięśnia prostownika promieniowego nadgarstka krótkiego, który uciska na nerw promieniowy [22, 23, 24].

W diagnostyce różnicowej należy uwzględnić entezopatię nadkłykcia bocznego kości ramiennej – łokieć tenisisty.

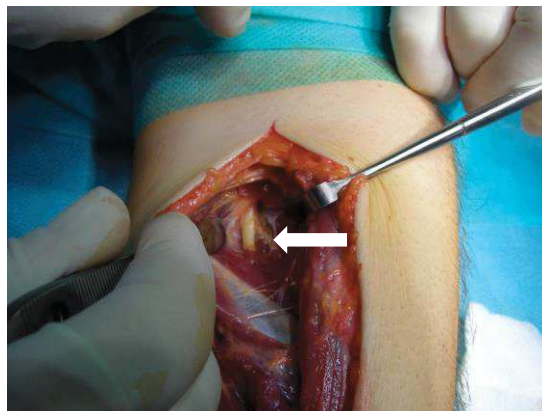
1.2.4 Neuropatia nerwu międzykostnego przedniego.

Neuropatia nerwu międzykostnego przedniego została opisana przez Leslie Gordon Kiloh i Samuel Nevin w 1952 roku. Częstość występowania tego schorzenia nie została sprecyzowana, jednakże należy on do bardzo rzadkich neuropatii uciskowych [22].

Pierwsze objawy zespołu nerwu międzykostnego przedniego najczęściej dotyczą trudności w wykonywaniu precyzyjnych ruchów, może dołączyć się do tego szybkie męczenie się podczas pisania i ogólna niezgrabność dłoni. W miarę postępu choroby pojawiają się także dolegliwości bólowe okolicy nadgarstka, wewnętrznej części przedramienia oraz dołu łokciowego. Czucie jest z reguły prawidłowe [22].

Leczenie polega na chirurgicznym uwolnieniu nerwu (Ryc. 9) [22].

Z uwagi na rzadkość występowania tej neuropatii w niniejszym badaniu nie została wzięta pod uwagę.



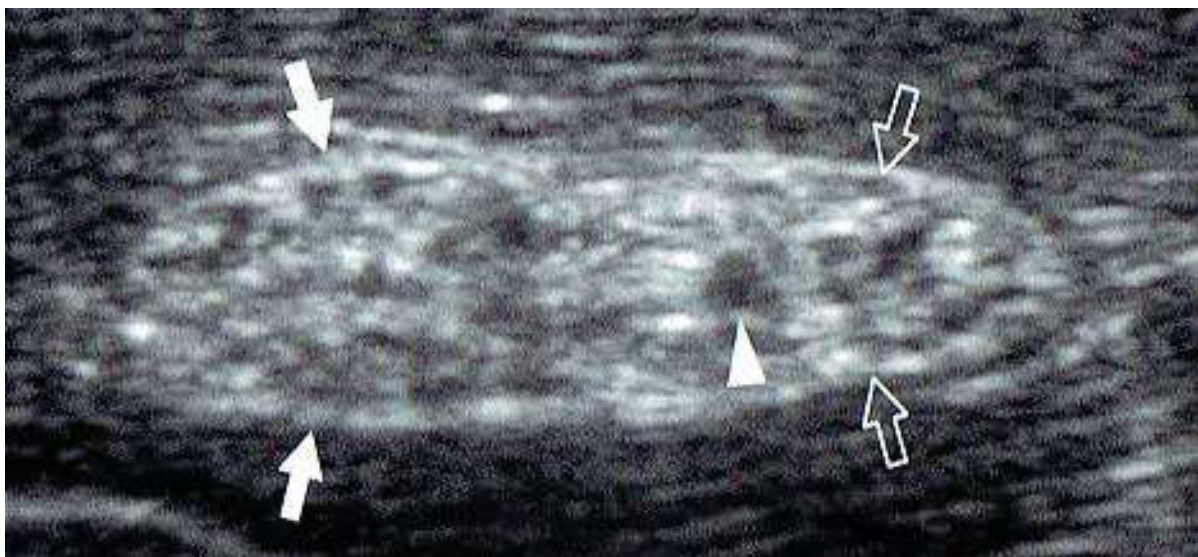
Ryc. 9 Śródoperacyjny obraz nerwu międzykostnego przedniego, zaznaczony białą strzałką.

1.3 Ultrasonografia nerwów obwodowych

1.3.1 Prawidłowy obraz ultrasonograficzny oraz technika badania

Ultrasonografia, dzięki nowoczesnym głowicom o wysokiej częstotliwości do badania drobnych struktur, stała się rozpowszechnioną metodą w obrazowaniu nerwów obwodowych. Poza dobrym sprzętem, do badania ultrasonograficznego nerwów niezbędna jest znajomość dokładnej budowy anatomicznej oraz powiązania zmian stwierdzanych w badaniu z przebiegiem choroby, a także z wynikami badań elektrofizjologicznych [10].

Prawidłowy nerw w badaniu ultrasonograficznym jest niemal jednorodny, a obraz oddaje jego budowę histologiczną (Ryc. 10). Na przekroju poprzecznym włókna nerwowe widoczne są jako elementy hipoechogeniczne, natomiast hiperechogeniczne tło odpowiada wewnątrznerwowej tkance łącznej. W przekroju podłużnym mają wydłużony kształt z widocznymi licznymi hipo i hiperechogenicznymi pasmami. Zewnętrzne brzegi nerwu są zwykle niewyraźne i hiperechogenne. Unaczynienie nerwu nie jest widoczne w obrazowaniu ultrasonograficznym. Nerwy są podatne na ucisk – nawet przy delikatnym nacisku głowicą można stwierdzić ich przesuwanie się względem otaczających tkanek. W miejscach, gdzie nerwy przechodzą przez otwory nerwowe lub kanały kostno-włókniste, stają się one bardziej hipoechogenne i jednorodne. Wynika to z ciaśniejszym upakowaniem pęczków oraz odcinkowym zmniejszeniem ilości tkanki łącznej nanerwia [10].



Ryc. 10 Budowa nerwu (na przykładzie nerwu kulszowego) w obrazie ultrasonograficznym, głowica 5-12 MHz, przekrój poprzeczny; grot strzałki wskazuje pęczki nerwowe, białe strzałki wskazują na komponentę puszczelową, zaś puste strzałki na komponentę strzałkową nerwu kulszowego.

Badanie ultrasonograficzne nerwów zaczyna się od dokładnego prześledzenia nerwu w przekrojach poprzecznych. Po uwidocznieniu nerwu w przekroju poprzecznym należy stale utrzymywać go w centralnej części pola obrazowania i przesuwać głowicę w górę i w dół zgodnie z przebiegiem nerwu. Technika takiego badania nosi nazwę „techniki windy” (Ryc. 11). W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w trakcie takiego badania należy dodatkowo wykonać projekcje skośną i podłużną [10].



Ryc. 11 Fotografia przedstawiająca standardową technikę badania nerwów obwodowych na kończynach („technika windy”).

Na możliwość oceny ultrasonograficznej nerwów w kończynach wpływ mają otaczające tkanki. Trudna często może być ocena nerwów u pacjentów otyłych, ponieważ tkanka tłuszczowa jest hiperechogenna. Nerwy u młodych osób uprawiających sport są lepiej widoczne niż te same nerwy u osób bez rozbudowanej tkanki mięśniowej [10].

1.3.2 Ultrasonografia w zespołach uciskowych nerwów

Ucisk na nerw przez otaczające struktury może wystąpić w każdym miejscu jego przebiegu. Najczęściej do ucisku dochodzi w kanałach kostno-włóknistych bądź wywołany jest dużymi i/lub nieprawidłowymi masami mięśniowymi czy pasmami tkanki łącznej [10].

W zespołach uciskowych nerwów w badaniu ultrasonograficznym możemy zaobserwować: zmiany kształtu nerwu i zaburzenie jego echostruktury. Częstość objawem jest objaw wcięcia (z ang. notch sign), polegający na nagłym zmniejszeniu pola przekroju nerwu w miejscu ucisku oraz jego pogrubieniu w części bliższej (Ryc. 12). Pogrubienie występuje na odcinku ok.2-4cm, a pogrubiały nerw przypomina wrzeciono. Najdokładniejszy jednak sposób określenia miejsca ucisku stanowi pomiar ilościowy pola powierzchni jego przekroju (wg wzoru dla elipsy). Zatarcie zarysu pęczków na poziomie ucisku oraz powyżej tego miejsca powoduje, że nerw staje się hipoechogenny. Zewnętrzne zarysy nerwu stają się ostre i wyraźne [10].



Ryc. 12 Zespół rowka nerwu łokciowego; obraz ultrasonograficzny (głowica 5-15 MHz) w osi długiej kanału łokciowego. Strzałką zaznaczono nerw łokciowy, gwiazdką – objaw wcięcia.

W przypadku ucisku nerwu przez tkankę włóknistą blizny można napotkać trudność diagnostyczną, ponieważ obie struktury mają obniżoną echogeniczność. Aparaty ultrasonograficzne zaopatrzone są w opcję obrazowania dopplerowskiego z opcją kolorowego dopplera bądź dopplera mocy. W przypadku ucisku nerwu przez tkankę włóknistą blizny ta opcja obrazowania pozwala uwidocznic wzmożony przepływ wewnątrznerwowy wynikający z miejscowych zaburzeń mikrokrążenia związanego z uciskiem nerwu [10].

1.3.3 Sprzęt ultrasonograficzny

Do badania ultrasonograficznego nerwów obwodowych stosuje się głowice liniowe o wysokiej częstotliwości, najczęściej 5-18 MHz i większej (Ryc. 13). Rozdzielczość głowicy – poniżej 0,3mm.



Ryc. 13 Przykładowa głowica liniowa o częstotliwości 5-12 MHz.

2. CELE

1. Ocena wartości diagnostycznej ultrasonografii we wczesnym wykrywaniu neuropatii nerwu nadłopatkowego u grupy podwyższonego ryzyka (sportowcy).
2. Ocena przydatności ultrasonografii w diagnostyce zespołu rowka nerwu łokciowego oraz monitorowaniu pacjentów po leczeniu operacyjnym:
 - a) Metodą in-situ
 - b) Metodą transpozycji podskórnej przedniej
 - c) Metodą transpozycji przedniej z plastyką powięziową sposobem Greena.
3. Ocena satysfakcji pacjentów leczonych operacyjnie z powodu zespołu rowka nerwu łokciowego za pomocą kwestionariusza DASH, skali VAS oraz kwestionariusza MHQ.
4. Ocena przydatności ultrasonografii w diagnostyce neuropatii uciskowej nerwu międzykostnego tylnego oraz monitorowaniu po leczeniu operacyjnym.

3. MATERIAŁ

3.1 Statystyka opisowa

Badanie zostało podzielone na 3 główne części. Pierwsza część dotyczyła neuropatii nerwu nadłopatkowego, druga – zespołu rowka nerwu łokciowego, natomiast trzecia – neuropatii nerwu międzykostnego tylnego. Część dotycząca zespołu rowka nerwu łokciowego została dodatkowo podzielona na 2 części – jedną oceniającą 2 najczęściej stosowane metody leczenia operacyjnego i drugą oceniającą długoterminowe efekty po leczeniu operacyjnym sposobem Greena.

Wszystkie części badania zostały wykonane po uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej działającej przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym. Wszystkie procedury z udziałem ludzi przeprowadzone były zgodnie ze standardami dla badań naukowych oraz z Deklaracją Helsińską z 1964 i jej późniejszymi poprawkami.

Badanie sportowców odbywało się na zgrupowaniach treningowych, po indywidualnym ustaleniu terminów z trenerami drużyn. Badanie dotyczące zespołu nerwa łokciowego odbywały się w Oddziale Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu oraz w Poradni Ortopedycznej. Badanie dotyczące neuropatii nerwu międzykostnego tylnego odbyło się w Poradni Ortopedycznej. Wszystkie osoby badane proszone były o dostarczenie posiadanej dokumentacji medycznej. Lekarz badający odczytywał każdorazowo założenia badania pacjentowi, informował, iż badanie jest nieinwazyjne, nieodpłatne oraz wykonywane za pomocą standaryzowanych narzędzi badawczych. Każdy uczestnik został poproszony o podpisanie zgody na udział w badaniu, oraz został poinformowany o możliwości zakończenia udziału w badaniu na każdym etapie jego trwania.

3.1.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego

Badanie było przeprowadzone między kwietniem a lipcem 2017 roku. Uczestnikami byli sportowcy grający w piłkę siatkową, piłkę ręczną oraz rugby. Badanie przeprowadzono podczas zgrupowań drużyn na terenie Trójmiasta. Badanie rozpoczęło i zakończyło 67 sportowców z reprezentacji miast: 23 graczy rugby, 20 piłkarzy ręcznych i 24 siatkarzy, średni wiek badanych wyniósł 27,4 (43% mężczyzn i 57% kobiet). Średni czas uprawiania określonego sportu – 10 lat.

Kryteria wyłączenia z badania:

- Wiek poniżej 16 roku życia;
- Uraz barku do pół roku przed badaniem;
- Dolegliwości bólowe barku;
- Choroby neurologiczne i mięśniowe;
- Brak zgody sportowca na udział w badaniu.

3.1.2 Zespół rowka nerwu łokciowego

Część pierwsza badania była przeprowadzona między 2015 a 2017. 45 pacjentów przyjętych do Oddziału Ortopedii z umiarkowanym zespołem rowka nerwu łokciowego włączono do badania. 3 pacjentów odmówiło uczestnictwa w badaniu na kontroli po 3 miesiącach, natomiast 2 nie zgłosiło się na kontrolę po 6 miesiącach. Ostatecznie grupa badana liczyła 40 pacjentów (19 kobiet i 21 mężczyzn), średni wiek 54,4 lat. Do zdefiniowania umiarkowanego zespołu rowka nerwu łokciowego użyliśmy klasyfikacji Dellona oraz systemu SSS (Symptoms severity score). Zespół rowka nerwu łokciowego był również potwierdzony w badaniu przewodnictwa nerwowego.

Kryteria wykluczające z badania to:

- Wiek poniżej 18 roku życia;
- Wcześniejszy uraz stawu łokciowego z jego następową deformacją;
- Nawrotowy zespół rowka nerwu łokciowego po wcześniejszych zabiegach;
- Cukrzyca typu I i II
- Brak zgody pacjenta na udział w badaniu.

Początkowo kryterium wykluczającym była również dyskopatia kręgosłupa szyjnego. Jednakże, z uwagi na częste występowanie tzw. zespołu podwójnego zmiążdżenia, czyli współwystępowania neuropatii uciskowej z zespołem korzeniowym, ostatecznie nie było to kryterium wykluczającym z badania.

Drugi etap badania polegał na ocenie długoterminowej pacjentów operowanych z powodu zespołu rowka nerwu łokciowego z plastyką powięziową sposobem Greena.

Do tej części badania włączono 35 pacjentów, którzy mieli wykonane operację między 2011 a 2012 rokiem, 18 kobiet i 17 mężczyzn, średni wiek 55,91 lat.

Kryterium wykluczającym w tej części badania był brak zgody pacjenta na udział w badaniu.

3.1.3 Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego

Badanie przeprowadzone zostało między 2015 a 2018 rokiem. Do badania włączono 23 pacjentów (10 mężczyzn i 13 kobiet). Średni wiek pacjentów wynosił 44,8 lata. Dolegliwości bólowe bocznej strony bliższego odcinka przedramienia trwały średnio 3 miesiące przed

zgłoszeniem się na konsultację ortopedyczną. Strona prawa zajęta była w 20 przypadkach, natomiast w 3 przypadkach zmiany dotyczyły strony lewej. U 14 pacjentów wykonano badanie ultrasonograficzne i zdiagnozowano neuropatię nerwu międzykostnego tylnego. U pozostałych diagnozę postawiono na podstawie objawów klinicznych oraz wyniku badania przewodnictwa nerwowego. Po operacji uwolnienia nerwu międzykostnego tylnego u 23 pacjentów wykonano badanie ultrasonograficzne.

Kryterium wyłączającym z badania był brak zgody pacjenta na udział w badaniu.

4. METODY

4.1 Neuropatia nerwu nadłopatkowego

4.1.1 Autorski kwestionariusz

Ze sportowcami przeprowadzono szczegółowy wywiad wg oryginalnego formularza zaprojektowanego przez autora. Sportowców pytano o inicjały, wiek, płeć, kończynę dominującą, czas uprawiania sportu, pozycję w drużynie, obecność urazów, kontuzji oraz dolegliwości bólowych barków (Ryc. 14).

1. Nr sportowca _____
2. Inicjały _____
3. Płeć K / M _____
4. Wiek _____
5. Nr telefonu _____
6. Uprawiany sport _____
7. Pozycja w drużynie _____
8. Ręka dominująca P / L _____
9. Wiek rozpoczęcia uprawiania sportu _____
10. Czas trwania uprawiania sportu _____
11. Częstość treningów _____
12. Uraz barku do 6 miesięcy wstecz TAK / NIE _____
13. Czy kiedykolwiek występowały dolegliwości bólowe barku? TAK / NIE _____
14. Występowanie chorób neurologicznych lub mięśniowych: TAK / NIE _____
15. Wykonywany zawód zajęcie _____
16. Inne _____

Badanie ultrasonograficzne barku:

	Kończyna górna prawa	Kończyna górna lewa
Zmiany w ścięgnie głowy długiej m. dwugłowego ramienia		
Zmiany w ścięgnie m. nadgrzebieniowego		
Zmiany w pozostałych ścięgnach stożka rotatorów		
Okolice splotu ramiennego		
Okolica wcięcia łopatki		
Mięsień nadgrzebieniowy		
Mięsień podgrzebieniowy		

Ryc. 14 Autorski formularz badania.

4.1.2 Badanie ultrasonograficzne barku

Badanie zostało przeprowadzone przez lekarza mającego doświadczenie w ultrasonografii układu mięśniowo-szkieletowego, potwierdzone certyfikatami. Badanie zostały sprawdzone przez lekarza radiologa. Badanie zostało przeprowadzone z użyciem głowicy liniowej 5-15 MHz aparatem Sonoscape S8.

Sportowcy podczas badania znajdowali się w pozycji siedzącej (Ryc. 15 i 16). Zbadane zostały oba barki. Wykonano typowe obrazowanie ultrasonograficzne barków, które poszerzono o ocenę brzuśców mięśnia nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego oraz o okolicę splotu ramiennego.



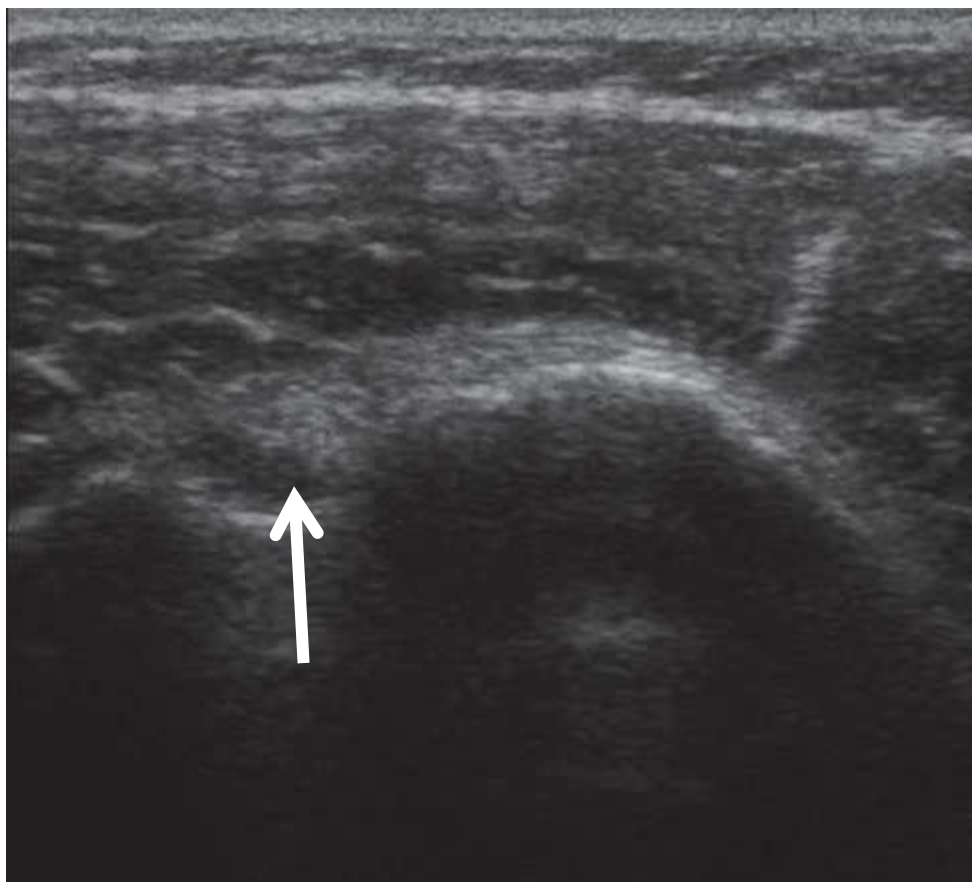
Ryc. 15 Pozycja pacjenta podczas badania ultrasonograficznego barku prawego.



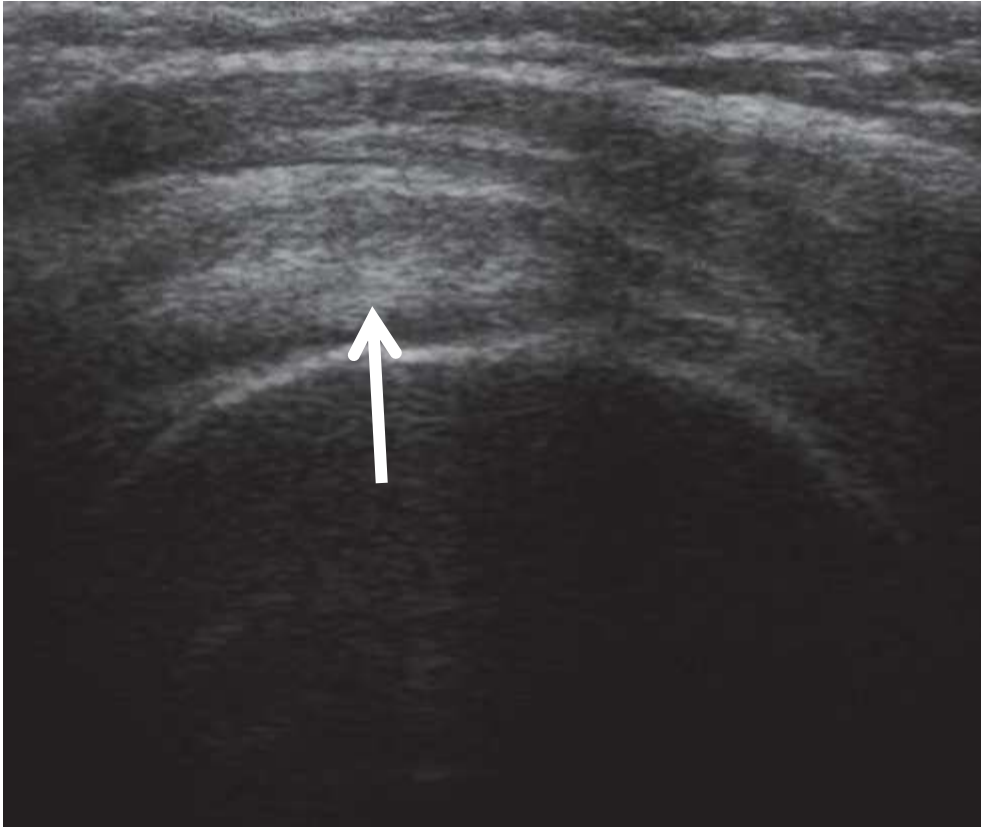
Ryc. 16 Ułożenie kończyny górnej podczas badania ultrasonograficznego barku.

Typowe badanie ultrasonograficzne stawu ramiennego rozpoczyna się od oceny pierścienia rotatorów od przodu poprzecznie w rotacji wewnętrznej i zewnętrznej ramienia lub przesuując głowicę od przodu do tyłu do mięśnia podgrzebieniowego. Najlepiej zacząć ocenę od uwidocznienia ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego w bruzdzie międzyguzkowej oraz od uwidocznienia więzadła kruczo-barkowego. Zgodnie z techniką Hedtmanna i Fetta przy ułożeniu głowicy równlegle do więzadła kruczo-barkowego (pozycja standardowa I) możemy zaobserwować następujące struktury: ścięgno mięśnia podłopatkowego, ścięgno mięśnia podgrzebieniowego oraz stawową część ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia. Ustawiając głowicę prostopadle do pozycji I (pozycja standardowa II) możemy uwidocznić:

ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego, ścięgno mięśnia podgrzebieniowego i pozastawową część ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia. (Ryc. 17 i 18) [10, 25].

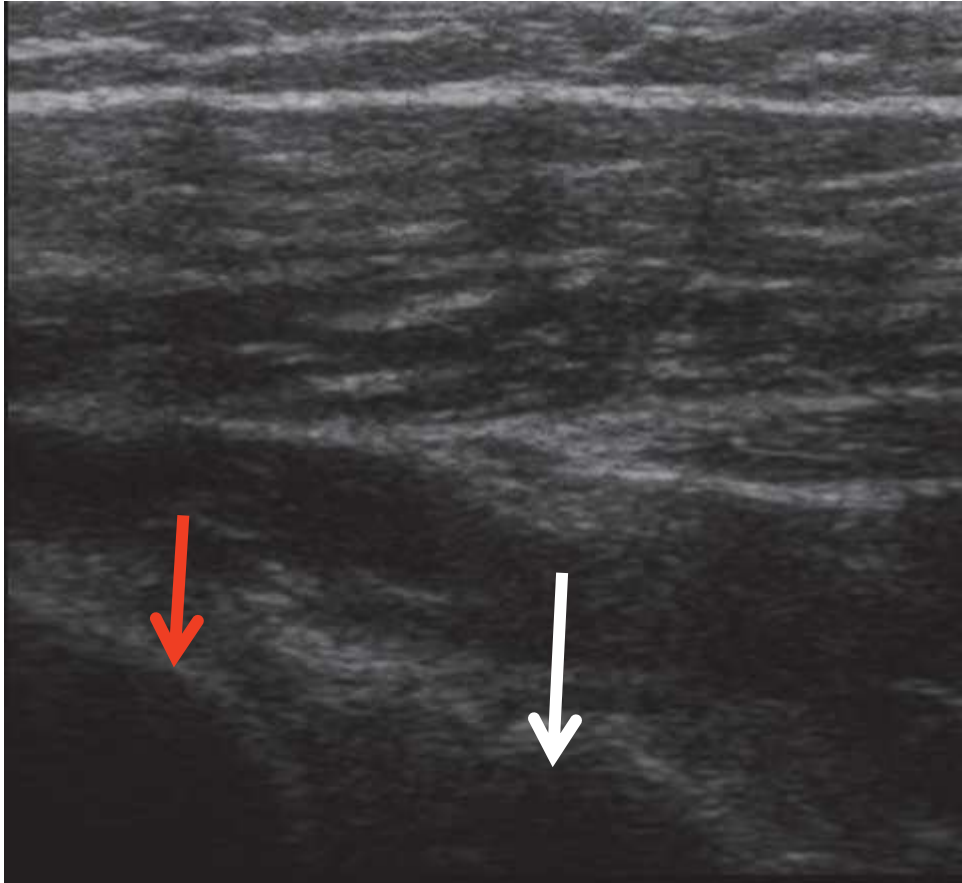


Ryc. 17 Pozastawowa część ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia w bruzdzie międzyżukowej (strzałka) w badaniu ultrasonograficznym; głowica 5-15 MHz, przekrój poprzeczny.



Ryc. 18 Ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego w badaniu ultrasonograficznym (strzałka); głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój poprzeczny.

Drugi etap oceny ultrasonograficznej barku polega na badaniu stawu od tyłu. Tutaj oceniamy: pierścień rotatorów poprzecznie – ścięgno mięśnia podgrzebieniowego i obłego mniejszego, podłużnie ścięgno i brzusiec m. podgrzebieniowego oraz obłego mniejszego, część tylną torebki stawowej, zarys panewki i obrąbka, a także wykonujemy badanie dynamiczne – obraz ruchu głowy k. ramiennej, torebki stawowej i obrąbka (Ryc. 19) [25].



Ryc. 19 Staw ramienny od tyłu w badaniu ultrasonograficznym, głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój poprzeczny; głowa kości ramiennej – czerwona strzałka, panewka – biała strzałka.

W kolejnym etapie badania oceniamy ścięgna stożka rotatorów od przodu podłużnie, podobnie jak w przypadku projekcji poprzecznej w rotacji wewnętrznej i zewnętrznej ramienia lub przesuując głowicę od przodu do tyłu do mięśnia podgrzebieniowego. Czwarty etap to ocean od przodu przedniej części torebki stawowej, obrábka oraz okolicy przerwy rotatorów. Badanie to wykonuje się w rotacji zewnętrznej ramienia, w części dolnej z odwiedzeniem. W piątym etapie oceniamy staw bakowo-obończykowy oraz brzusiec mięśnia nadgrzebieniowego. Jako ostatni etap wykonuje się dynamiczną ocenę przestrzeni podbarkowej [25].

4.2 Zespół rowka nerwu łokciowego – część I badania

4.2.1 Klasyfikacja Dellona

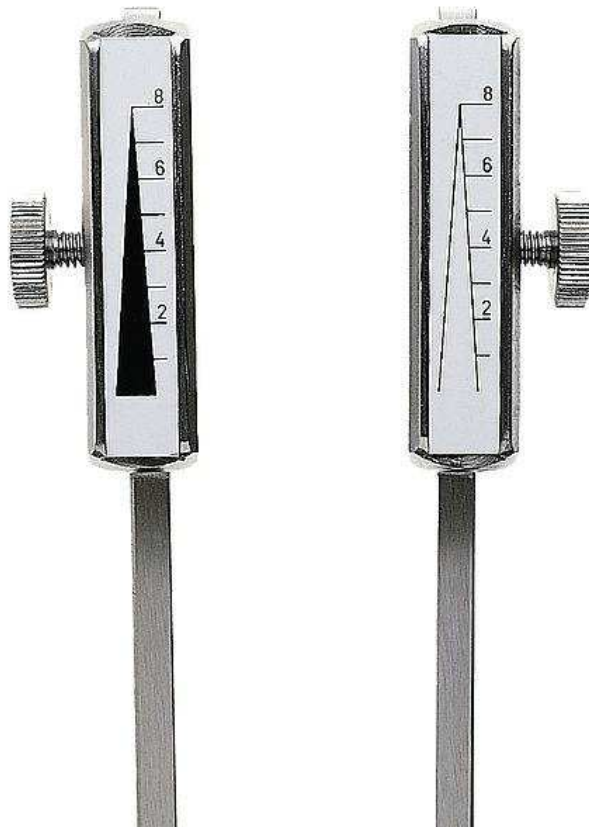
System klasyfikacji Dellona służy do oceny stopnia ciężkości neuropatii uciskowych nerwów. W klasyfikacji tej uwzględnia się składowe czuciowe i ruchowe oraz testy kliniczne oceniające uszkodzenia nerwów. W ocenie zaburzeń czucia uwzględnia się obecność parestezji, czucie wibracji oraz czucie dwupunktowe. Przy ocenie funkcji motorycznej bierze się pod uwagę osłabienie i obecność atrofii mięśni. Natomiast testy oceniane w systemie Dellona to test zginania stawu łokciowego, objaw Tinela oraz test krzyżowania palców.

		łagodny	umiarkowany	ciężki
Czucie	Parestezje	Obecne/brak	Obecne/brak	Stałe
	Czucie wibracji	Podwyższone	Normalne/obniżone	Obniżone
	Czucie dwupunktowe	Normalne	Normalne	Nieprawidłowe
Funkcja motoryczna	Oslabienie	Subiektywne, zmniejszenie koordynacji	Objektywne	Objektywa utrata siły mięśniowej
	Zanik mięśni	Brak	Brak	Obecne
Testy kliniczne	Test zginania stawu łokciowego	+/-	+	+
	Test Tinela	+/-	+	+
	Test krzyżowania palców	Prawidłowy	Prawidłowy/nieprawidłowy	Nieprawidłowy

Tab. 1 Klasyfikacja Dellona.

Obecność parestezji oceniano na podstawie wywiadu z pacjentami.

Czucie wibracji oceniano przy użyciu stroika Rydel-Seiffer. Stroik ten posiada na szczytach ramion obciążniki, dzięki czemu wibruje z częstotliwością 64 Hz. Na obciążnikach znajduje się skala w kształcie trójkąta równoramiennego, którego szczyt skierowany jest ku górze. Skala oznaczona jest od 0 do 8 (Ryc. 20). W momencie drgania stroika, ramiona trójkąta przecinają się u podstawy, a punkt przecięcia zaczyna przesuwać się ku górze do wartości 8.



Ryc. 20 Obciążniki stroika Rydel-Seiffer wraz ze skalą.

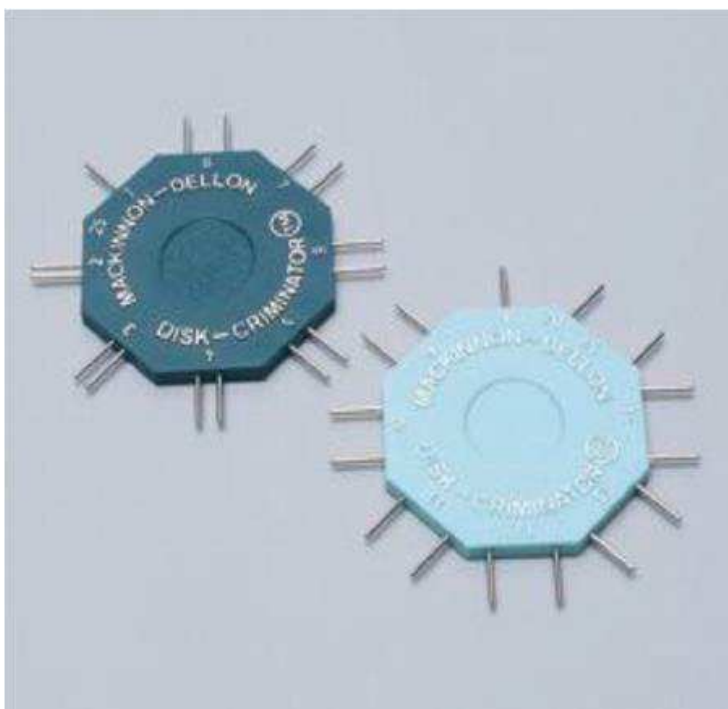
Badanie przeprowadzono w temperaturze pokojowej, w wyciszonym pomieszczeniu. Ręka badana ułożona była na stoliku, powierzchnią dłoniową zwrócona do stolika. Wprowadzony w drgania stroik przykładano do stawu międzypaliczkowego dalszego palca V. Pacjenci proszeni byli, aby powiedzieli “stop”, kiedy przestaną czuć wibrację.

Prawidłowe wartości czucia wibracji dla stroika Rydel-Seiffer przedstawiono w tabeli.

Przedział wieku	Wynik
<40 lat	$\geq 6,5$
41-85	$\geq 6,0$
>85 lat	$\geq 5,5$

Tab. 2 Wartości prawidłowe badania stroikiem Rydel-Seiffer dla kończyny górnej.

Badanie czucia dwupunktowego wykonano z użyciem wystandaryzowanego Disc-Criminatora Mackinnon-Dellona. Są to dwa płaskie ośmiokąty posiadające na brzegach po dwa metalowe pręciki o różnym rozstawie – od 2 do 25mm (Ryc. 21).



Ryc. 21 Oryginalny Disc-Criminator Mackinnon-Dellon.

Jeden brzeg ma tylko jeden pręcik jako pole kontrolne. Badanie przeprowadzono na opuszce palca IV i V. Z uwagi na planowane uwzględnienie w badaniu pacjentów z umiarkowanym stopniem uszkodzenia nerwu wg klasyfikacji Dellona używano rozstawu pręcików 6mm i badano czucie tylko statycznie.

Statyczne czucie dwupunktowe w mm	Wynik
1-6	Dobry
6-10	Dostateczny
11-15	Zły
Wycucie jednego punktu	Czucie ochronne
Nie wyczuwa bodźca	Brak czucia

Tab. 3 Wartości referencyjne statycznego czucia dwupunktowego dla ręki i palców wg American Association of Hand Therapists [27].

Funkcje motoryczne oceniano w badaniu klinicznym – oceniano siłę chwytu przy użyciu mankieta do mierzenia ciśnienia napompowanego do wartości 200mmHg w porównaniu ze stroną zdrową. Napompowany mankieta do takiej wartości ciśnienia pacjent miał z całej siły ścisnąć.

Następnie przeprowadzono testy kliniczne. Test zginania stawu łokciowego przeprowadzono u pacjentów w pozycji siedzącej. Pacjenci utrzymywali staw łokciowy i nadgarstek silnie zgięty przez okres 5 min (Ryc. 22). Występowanie parestezji wzdłuż przebiegu nerwu oznacza dodatni wynik testu.



Ryc. 22 Test zginania stawu łokciowego.

Test Tinela również przeprowadzano u pacjentów znajdujących się w pozycji siedzącej. Uderzano ostrożnie młotkiem neurologicznym w okolicę rowka nerwu łokciowego (Ryc. 23). Na dodatni wynik testu wskazuje pojawienie się bólu i parestezji.



Ryc. 23 Test Tinela.

Aby ocenić możliwość krzyżowania palców ręki proszono pacjentów o wykoanie tej czynności. Jeżeli pacjent był w stanie ją wykonać test uznawano za prawidłowy (Ryc.24).



Ryc. 24 Test krzyżowania palców.

4.2.2 Symptom severity score (SSS)

SSS jest jedną z najnowszych metod do standaryzowanej oceny pacjentów z uszkodzeniem nerwu łokciowego (Tab. 4). Jest to klasyfikacja uwzględniająca cztery objawy: ból, parestezje, objaw Wartenberga oraz objaw Fromenta w systemie 0-1. Wyższy wynik wskazuje na większą ciężkość uszkodzenia nerwu.

Signs and symptoms	SSS
1. Pain	0-1
2. Clawing	0-1
3. Froment sign	0-1
4. Wartenberg sign	0-1
Total	0-4

Tab. 4 Klasyfikacja SSS – symptom severity score.

4.2.3 Badanie ultrasonograficzne

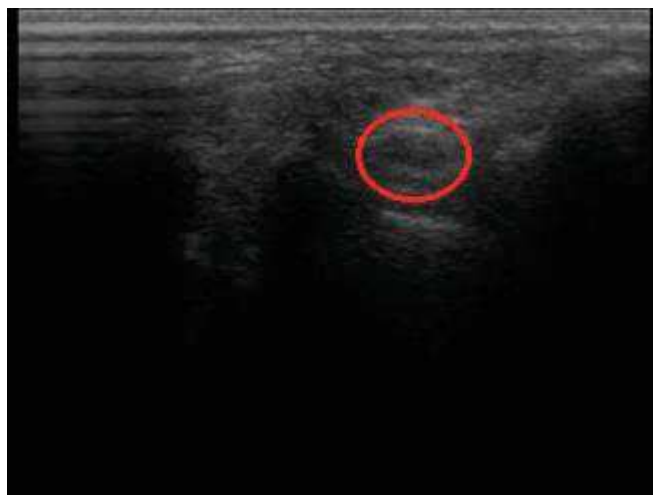
Badanie zostało przeprowadzone przez lekarza mającego doświadczenie w ultrasonografii układu mięśniowo-szkieletowego, potwierdzone certyfikatami. Badanie zostały sprawdzone przez lekarza radiologa. Badanie zostało przeprowadzone z użyciem głowicy liniowej 5-15 MHz aparatem Sonoscape S8.

Pacjenci podczas badania znajdowali się w pozycji siedzącej. Badanie przeprowadzono z użyciem techniki windy. Oceniano zarówno projekcję podłużną jak i poprzeczną. Wykonano również badanie dynamiczne (ruchy zginania-prostowania stawu łokciowego) celem oceny podwichania się nerwu łokciowego.

Jako sonograficzne cechy zespołu rowka nerwu łokciowego brano pod uwagę: przekrój poprzeczny nerwu, który w prawidłowym nerwie nie powinien przekraczać 9-10 mm² (Ryc. 25) [29], obecność pęczków nerwowych, obecność perineurium, obecność objawu wcięcia w projekcji podłużnej oraz podwichanie się nerwu.

Za definicję podwichania się nerwu łokciowego przyjęliśmy nerw, który przesunął się do szczytu nadkłykcia i/lub przemieszczał się do przodu. Nie rozdzielaliśmy tych pacjentów na 2 grupy.

Pacjenci mieli wykonane badanie ultrasonograficzne przed operacją, 3 miesiące i 6 miesięcy po operacji.



Ryc. 25 Ultrasonograficzny obraz prawidłowego nerwu łokciowego na poziomie rowka na przekroju poprzecznym. (nerw łokciowy zaznaczony czerwoną obręczą).

4.2.4 Kwestionariusz DASH

Kwestionariusz DASH (Disabilities of Arm Shoulder and Hand) jest 30-punktową ankietą do samooceny funkcji kończyny górnej. Został wprowadzony w 1996 roku jako wynik prac AAOS (American Academy of Orthopedic Surgeons). Według twórców kończyna górna jest funkcjonalną całością i uszkodzenie jednej z jej części znamienne wpływa na całą kończynę, jak również na codzienne funkcjonowanie [30].

Kwestionariusz DASH można używać powszechnie, bez konieczności wykupywania licencji. Właścicielem jest Institute of Work and Health z siedzibą w Toronto w Kanadzie. Użycie jest dozwolone tylko do celów leczenia bądź też do oceny leczenia przez klinicystów i/lub badaczy niekomercyjnych. Jest on dostępny w kilkudziesięciu językach, w tym w języku polskim [30].

DASH dostępny jest w dwóch wersjach. Podstawowa zawiera 30 pytań dotyczących codziennej aktywności oraz funkcjonowania w społeczeństwie.

Wersja druga jest wersją skróconą – tzw. quickDASH i zawiera 11 pytań. Pytania obejmują problem związany z wykonywaniem czynności kończyną górną, związanych z wysiłkiem fizycznym (21 pytań), nasileniem bólu, drętwieniem i osłabieniem kończyny (5 pytań), ale także wpływ upośledzenia funkcji kończyny na sen, pracę, postrzeganie własnej osoby. Każde pytanie ma 5 możliwych odpowiedzi, od 1 oznaczającego brak upośledzenia funkcji kończyny do 5 oznaczającego maksymalne ograniczenie funkcji bądź nasilenie objawów.

Wskaźnik wylicza się ze wzoru:

$$\text{Wskaźnik DASH} = [(\text{suma punktów odpowiedzi} / \text{liczba odpowiedzi}) - 1] \times 25$$

Jeżeli pacjent nie odpowie na 3 i więcej pytań, wyliczenie wskaźnika DASH nie jest możliwe. Kwestionariusz DASH używa się do oceny różnego rodzaju chorób kończyny górnej, przede wszystkim aby ocenić wyniki leczenia operacyjnego. Biorąc pod uwagę złożoność uszkodzenia kończyny w neuropatiach uciskowych, kwestionariusz DASH często jest stosowany w różnego rodzaju opracowaniach [30].

Kwestionariusz DASH załączono jako rycinę do niniejszej pracy (Ryc. 26).

W naszym badaniu pacjenci zostali poproszeni, po uprzednim obszernym wytłumaczeniu, o wypełnienie tego kwestionariusza. Kwestionariusz wypełnili przed operacją, a następnie na kontrolnych wizytach po 3 i 6 miesiącach od operacji. Nie korzystaliśmy w naszym badaniu ze strony 4 kwestionariusza, zawierającej moduł dodatkowy dotyczący pracy oraz sportu czy gry na instrumencie.

DASH

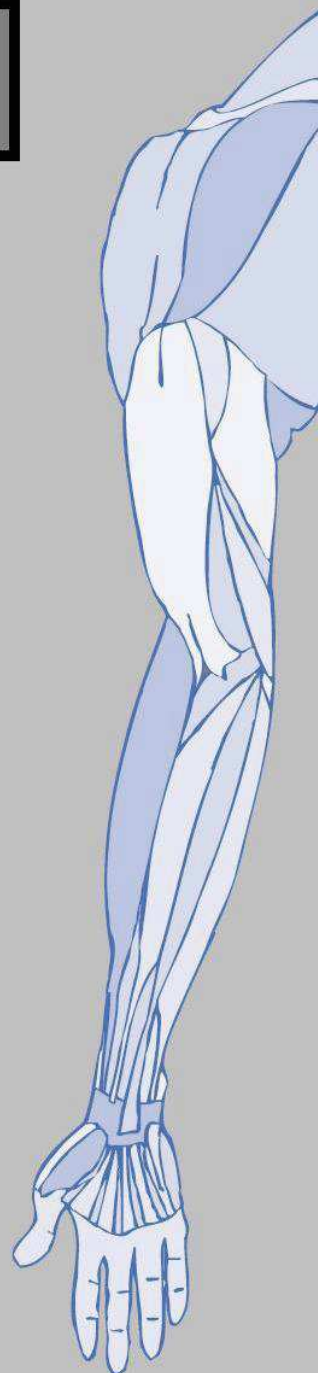
INSTRUKCJA

Ten kwestionariusz dotyczy Pana/Pani objawów oraz zdolności do wykonywania pewnych czynności.

Prosimy, aby w oparciu o stan zdrowia w zeszłym tygodniu, odpowiedzieli Państwo na każde pytanie, zakreślając odpowiedni numer.

Jeśli nie mieliście Państwo okazji wykonywać danej czynności w zeszłym tygodniu, prosimy o zaznaczenie odpowiedzi w Państwa ocenie najbardziej prawdopodobnej.

Nie ma znaczenia, której dłoni lub ręki używacie Państwo do wykonania określonej czynności. Prosimy o ocenę Państwa zdolności do jej wykonania, bez względu na sposób postępowania dla osiągnięcia danego celu.



Ryc. 26 Kwestionariusz DASH – strona 1 z 4.

DASH - KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH

Prosimy Pana/Panią o ocenę swoich zdolności do wykonania poniższych czynności w zeszłym tygodniu poprzez zakreślenie numeru poniżej najtrafniejszej odpowiedzi.

	Nie sprawiało mi trudności	Sprawiło mi niewielkie trudności	Sprawiło mi umiarkowane trudności	Sprawiło mi duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Otwieranie szczelnie zamkniętego lub nowego słoika.	1	2	3	4	5
2. Pisanie.	1	2	3	4	5
3. Przekręcanie klucza w zamku.	1	2	3	4	5
4. Przygotowanie posiłku.	1	2	3	4	5
5. Otwieranie ciężkich drzwi.	1	2	3	4	5
6. Umieszczanie przedmiotu na półce znajdującej się nad głową.	1	2	3	4	5
7. Wykonywanie ciężkich prac domowych (np. mycie ścian, mycie podłóg).	1	2	3	4	5
8. Praca w ogrodzie lub na podwórzu.	1	2	3	4	5
9. Ścielenie łóżka.	1	2	3	4	5
10. Niesienie torby z zakupami lub aktówki.	1	2	3	4	5
11. Dźwiganie ciężkich przedmiotów (ponad 5 kg).	1	2	3	4	5
12. Wymiana żarówki w lampie wiszącej nad głową.	1	2	3	4	5
13. Mycie lub suszenie włosów.	1	2	3	4	5
14. Mycie pleców.	1	2	3	4	5
15. Zakładanie swetra przez głowę.	1	2	3	4	5
16. Krojenie nożem żywności.	1	2	3	4	5
17. Zajęcia rekreacyjne niewymagające dużego wysiłku (np. gra w karty, szydełkowanie itp.).	1	2	3	4	5
18. Zajęcia rekreacyjne, podczas których obciążana jest ręka, bark lub dłoń (np. golf, tenis, wbijanie gwoździ itp.).	1	2	3	4	5
19. Zajęcia rekreacyjne, podczas których ręka wykonuje obszerny ruch bez obciążenia (np. gra w ringo, badminton itp.).	1	2	3	4	5
20. Podróżowanie (przemieszczanie się z miejsca na miejsce).	1	2	3	4	5
21. Aktywność seksualna.	1	2	3	4	5

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Polish translation courtesy of Dominik Golicki et al, Medical University of Warsaw, Poland

Ryc. 26 Kwestionariusz DASH – strona 2 z 4.

DASH - KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH

	Wcale	W niewielkim stopniu	Umiarkowanie	W dużym stopniu	W bardzo dużym stopniu
22. Do jakiego stopnia Pana/Pani problemy z ręką, barkiem lub dłonią wpływały w ostatnim tygodniu na normalną aktywność towarzyską w kręgu rodziny, przyjaciół, sąsiadów czy znajomych?	1	2	3	4	5
	Wcale nie ograniczały	Ograniczały w niewielkim stopniu	Ograniczały umiarkowanie	Bardzo ograniczały	Uniemożliwiały te czynności
23. Czy w ostatnim tygodniu problemy z ręką, barkiem lub dłonią ograniczały Pana/Panią w pracy lub czynnościach codziennych?	1	2	3	4	5

Prosimy Pana/Panią o ocenę ciężkości objawów w zeszłym tygodniu poprzez zakreślenie numeru poniżej najtrafniejszej odpowiedzi.

	Brak	Łagodny/e/a	Umiarkowany/e/a	Ostry/e/a	Nie do wytrzymania
24. Ból ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
25. Ból ręki, barku lub dłoni podczas wykonywania określonych czynności.	1	2	3	4	5
26. Mrowienie w obrębie ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
27. Osłabienie ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
28. Sztywność w obrębie ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Ból nie pozwalał mi spać
29. Do jakiego stopnia w ostatnim tygodniu ból ręki, barku lub dłoni przeszkadzał Panu/Pani podczas snu?	1	2	3	4	5
	Nie zgadzam się zdecydowanie	Nie zgadzam się	Nie mam zdania	Zgadzam się	Zgadzam się zdecydowanie
30. Ze względu na moje problemy z ręką, barkiem lub dłonią czuję się mniej sprawny, mniej pewny siebie lub mniej użyteczny.	1	2	3	4	5

Wskaźnik ograniczeń i objawów DASH = $\frac{\text{suma n odpowiedzi}}{n} - 1 \times 25$
gdzie n równa się liczbie udzielonych odpowiedzi.

Jeżeli więcej niż 3 pytania zostały pozostawione bez odpowiedzi, obliczenie wskaźnika DASH nie jest możliwe.

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.
Polish translation courtesy of Dominik Golicki et al, Medical University of Warsaw, Poland

Ryc. 26 Kwestionariusz DASH – strona 3 z 4.

DASH - KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH

Moduł dodatkowy "Praca"

Poniższe pytania dotyczą wpływu Pana/Pani problemów z ręką, barkiem lub dłonią na zdolność do pracy (w tym prowadzenia domu, jeśli ono jest głównym zajęciem).

Prosimy o określenie, na czym polega Pana/Pani praca/wykonywany

zawód: _____

Nie pracuję. (W takim przypadku możecie Państwo pominąć tę część ankiety)

Prosimy o zakreślenie numeru odpowiedzi, która najtrafniej określa Pana/Pani dyspozycyjność fizyczną w zeszłym tygodniu. Czy mieli Państwo jakieś trudności z:

	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Stosowaniem swojej normalnej techniki pracy?	1	2	3	4	5
2. Wykonywaniem swojej pracy ze względu na ból ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
3. Wykonywaniem swojej pracy tak dobrze, jak Państwo byście chcieli?	1	2	3	4	5
4. Poświęceniem pracy tyle czasu, ile zwykle ona Państwu zajmuje?	1	2	3	4	5

Moduł dodatkowy "Sport/Gra na instrumencie"

Poniższe pytania dotyczą wpływu Pana/Pani problemów z ręką, barkiem lub dłonią na zdolność do gry na instrumencie i/lub uprawiania sportu.

Jeżeli uprawiacie Państwo więcej niż jedną dyscyplinę sportu i/lub gracie na kilku instrumentach, prosimy o odpowiedź z punktu widzenia działalności, która jest dla Państwa najważniejsza.

Prosimy o określenie dyscypliny sportu lub instrumentu, który ma dla Państwa największe znaczenie:

Nie uprawiam sportu ani nie gram na instrumencie muzycznym. (W takim przypadku możecie Państwo pominąć tę część ankiety)

Prosimy o zakreślenie numeru odpowiedzi, która najtrafniej określa Pana/Pani dyspozycyjność fizyczną w zeszłym tygodniu. Czy mieli Państwo jakieś trudności z:

	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Stosowaniem swojej normalnej techniki podczas gry na instrumencie lub uprawiania sportu?	1	2	3	4	5
2. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu ze względu na ból ręki, barku lub dłoni?	1	2	3	4	5
3. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu tak dobrze, jak Państwo byście chcieli?	1	2	3	4	5
4. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu przez tyle czasu, ile zwykle to Państwu zajmuje?	1	2	3	4	5

Wynik modułu dodatkowego obliczamy przez: zsumowanie zakreślonych cyfr, podzielenie przez 4 (czyli liczbę pytań), odjęcie 1 i pomnożenie przez 25.

Jeżeli jakiegokolwiek pytanie zostało pozostawione bez odpowiedzi, obliczenie wyniku modułu dodatkowego nie jest możliwe.

© Institute for Work & Health 2008. All rights reserved.

Polish translation courtesy of Dominik Golicki et al, Medical University of Warsaw, Poland

Ryc. 26 Kwestionariusz DASH – strona 4 z 4.

4.2.5 Kwestionariusz Michigan Hand Outcomes

MHQ (Michigan Hand Outcomes Questionnaire) jest narzędziem do oceny pacjentów z chorobami kończyny górnej. MHQ zawiera sześć różnych skal dotyczących: ogólnej funkcji ręki, czynności życia codziennego, bólu, wydajności w pracy, estetyki, zadowolenia pacjenta z funkcji ręki. Zaczął być używany w 1998 roku [31].

MHQ składa się z 37 pytań i trwa około 15min. Może być stosowany przez badaczy akademickich z darmową licencją. Dla klinicystów bądź badaczy komercyjnych konieczne jest wykupienie licencji. MHQ może być stosowany do ogólnej oceny funkcji ręki lub do oceny zastosowanego leczenia. MHQ został przetłumaczony na 11 języków, w tym język polski [31].

Wynik skali surowej dla każdej z sześciu skal jest sumą odpowiedzi każdego elementu skali. Wynik surowy jest konwertowany na wynik w zakresie od 0 do 100. W skali bólu wyższy wynik wskazuje na większy ból. W przypadku pozostałych pięciu skal wyższe wyniki oznaczają lepszą wydajność rąk.

Wynik dla dotkniętej ręki jest uzyskiwany przez wybranie wyniku z prawej lub lewej ręki. Jeśli problem dotyczy obu rąk (np. u pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów), wyniki z prawej i lewej ręki są uśredniane dla uzyskania pojedynczego wyniku.

Brakujące wartości w każdej skali mogą wpływać na ważność wyników. Jeśli brakuje 50% lub więcej odpowiedzi w skali, nie można uzyskać wyniku tej skali. W przypadku wag o mniej niż 50% brakujących, średnia z istniejących elementów skali może być przypisana do brakujących elementów [31].

Na przykład skala estetyczna ma 4 pytania. Jeśli odpowiedzi zostaną udzielone tylko na 2 pytania, a 2 brakuje, skala nie może zostać oceniona, ponieważ brakuje 50% odpowiedzi. W przypadku odpowiedzi na 3 pytania i braku 1 odpowiedzi, pytania, na które udzielono odpowiedzi, są uśredniane i ta średnia wartość jest podawana jako wartość brakującej odpowiedzi. Skala jest następnie punktowana [31].

Ogólny wynik MHQ można uzyskać, sumując wyniki dla wszystkich sześciu skal po odwróceniu skali bólu (ból = 100-punktowy wynik bólu), a następnie dzieląc przez sześć.

Algorytm do oceny przedstawiono w tabeli 5:

Skala		punktacja	normalizacja
Ogólna funkcja ręki		5-25	-(wynik-25)/20x100
Codzienne czynności		5-25 (1 ręka) 7-35 (2 ręce)	-(wynik-25)/20x100 -(wynik-35)/28 x100
Wydajność w pracy		5-25	(wynik-5)/20x100
Ból	Pytanie 2: 1=5,2=4, 4=2, 5=1	5-25	-(wynik-25)/20x100
Estetyka	Pytanie 1: 1=5,2=4, 4=2, 5=1	4-16	(wynik-4)/16 x100
Zadowolenie pacjenta z funkcji ręki		6-30	-(wynik-30)/24 x100

Tab. 5 Algorytm oceny kwestionariusza MHQ.

Kwestionariusz MHQ dołączono jako załącznik do niniejszej pracy (Ryc. 27)

Pacjenci na kontrolnej wizycie 6 miesięcy po operacji zostali poproszeni o wypełnienie tego kwestionariusza. Z uwagi na fakt posiadania przez badaczy tylko wersji w języku angielskim, każde pytanie zostało pacjentowi przetłumaczone. Badacze upewnili się także, czy pacjenci rozumieją zadawane w ankiecie pytania.

Study ID _____

**MICHIGAN HAND OUTCOMES
QUESTIONNAIRE (MHQ)**

Today's date:
Month Day Year

Copyright 1998 the Regents of the University of Michigan.
All rights reserved.

Instructions: This survey asks for your views about your hands and your health. This information will help keep track of how you feel and how well you are able to do your usual activities.

Answer **EVERY** question by marking the answer as indicated. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

1. The following questions refer to the function of your hand(s) wrist(s) during the past week. (Please circle one answer for each question). Please answer **EVERY** question, even if you do not experience any problems with the hand and/or wrist.

A. The following questions refer to your right hand/wrist.

	Very	Good	Good	Fair	Poor	Very Poor
1. Overall, how well did your <u>right</u> hand work?		1	2	3	4	5
2. How well did your <u>right</u> fingers move?		1	2	3	4	5
3. How well did your <u>right</u> wrist move?		1	2	3	4	5
4. How was the strength in your <u>right</u> hand?		1	2	3	4	5
5. How was the sensation (feeling) in your <u>right</u> hand?		1	2	3	4	5

B. The following questions refer to your left hand/wrist.

	Very	Good	Good	Fair	Poor	Very Poor
1. Overall, how well did your <u>left</u> hand work?		1	2	3	4	5
2. How well did your <u>left</u> fingers move?		1	2	3	4	5
3. How well did your <u>left</u> wrist move?		1	2	3	4	5
4. How was the strength in your <u>left</u> hand?		1	2	3	4	5
5. How was the sensation (feeling) in your <u>left</u> hand?		1	2	3	4	5

II. The following questions refer to the ability of your hand(s) to do certain tasks during the past week. (Please circle one answer for each question). If you do not do a certain task, please estimate the difficulty with which you would have in performing it.

A. How difficult was it for you to perform the following activities using your right hand ?

	<u>Not at All Difficult</u>	<u>A Little Difficult</u>	<u>Somewhat Difficult</u>	<u>Moderately Difficult</u>	<u>Very Difficult</u>
1. <u>Turn a door knob</u> 1 2 3 4 5					
2. <u>Pick up a coin</u> 1 2 3 4 5					
3. <u>Hold a glass of water</u>	1	2	3	4	5
4. <u>Turn a key in a lock</u>	1	2	3	4	5
5. <u>Hold a frying pan</u> 1 2 3 4 5					

B. How difficult was it for you to perform the following activities using your left hand ?

	<u>Not at All Difficult</u>	<u>A Little Difficult</u>	<u>Somewhat Difficult</u>	<u>Moderately Difficult</u>	<u>Very Difficult</u>
1. <u>Turn a door knob</u> 1 2 3 4 5					
2. <u>Pick up a coin</u> 1 2 3 4 5					
3. <u>Hold a glass of water</u>	1	2	3	4	5
4. <u>Turn a key in a lock</u>	1	2	3	4	5
5. <u>Hold a frying pan</u> 1 2 3 4 5					

C. How difficult was it for you to perform the following activities using both of your hands?

	<u>Not at All Difficult</u>	<u>A Little Difficult</u>	<u>Somewhat Difficult</u>	<u>Moderately Difficult</u>	<u>Very Difficult</u>
1. Open a jar 1 2 3 4 5					
2. Button a <u>shirt/blouse</u> 1 2 3 4 5					
3. <u>Eat with a knife/fork</u>	1	2	3	4	5
4. Carry a <u>grocery bag</u>	1	2	3	4	5
5. <u>Wash dishes</u> 1 2 3 4 5					
6. <u>Wash your hair</u> 1 2 3 4 5					
7. Tie <u>shoelaces/knots</u> 1 2 3 4 5					

III. The following questions refer to how you did in your *normal work* (including both housework and school work) during the *past four weeks*. (Please circle one answer for each question).

	Always	Often	Sometimes	Rarely	Never
1. How often were you unable to do your work because of problems with your hand(s) wrist(s)?	1	2	3	4	5
2. How often did you have to shorten your work day because of problems with your hand(s) wrist(s)?	1	2	3	4	5
3. How often did you have to take it easy at your work because of problems with your hand(s) wrist(s)?	1	2	3	4	5
4. How often did you accomplish less in your work because of problems with your hand(s) wrist(s)?	1	2	3	4	5
5. How often did you take longer to do the tasks in your work because of problems with your hand(s) wrist(s)?	1	2	3	4	5

IV. The following questions refer to how much pain you had in your hand(s) wrist(s) during the past week. (Please circle one answer for each question).

A. The following questions refer to pain in your right hand/wrist.

1. How often did you have pain in your right hand(s) wrist(s)?

1. Always
2. Often
3. Sometimes
4. Rarely
5. Never

If you answered never to question IV-A1 above, please skip the following questions and go to the next page.

2. Please describe the pain you had in your right hand(s) wrist(s).

1. Very mild
2. Mild
3. Moderate
4. Severe
5. Very severe

	<u>Always</u>	<u>Often</u>	<u>Sometimes</u>	<u>Rarely</u>	<u>Never</u>
3. How often did the pain in your <u>right</u> hand(s) wrist(s) interfere with your sleep?	1	2	3	4	5
4. How often did the pain in your <u>right</u> hand(s) wrist(s) interfere with your daily activities (such as eating or bathing)?	1	2	3	4	5
5. How often did the pain in your <u>right</u> hand(s) wrist(s) make you unhappy?	1	2	3	4	5

B. The following questions refer to pain in your left hand wrist.

1. How often did you have pain in your left hand(s) wrist(s)?

1. Always
2. Often
3. Sometimes
4. Rarely
5. Never

If you answered never to question IV-B1 above, please skip the following questions and go to the next page.

2. Please describe the pain you had in your left hand(s) wrist(s).

1. Very mild
2. Mild
3. Moderate
4. Severe
5. Very severe

	<u>Always</u>	<u>Often</u>	<u>Sometimes</u>	<u>Rarely</u>	<u>Never</u>
3. <u>How often did the pain in your left hand(s) wrist(s) interfere with your sleep?</u>	1	2	3	4	5
4. <u>How often did the pain in your left hand(s) wrist(s) interfere with your daily activities (such as eating or bathing)?</u>	1	2	3	4	5
5. <u>How often did the pain in your left hand(s) wrist(s) make you unhappy?</u>	1	2	3	4	5

V. A. The following questions refer to the appearance (look) of your *right* hand during the past week. (Please circle one answer for each question).

	<u>Strongly</u>	<u>Agree</u>	<u>Agree Neither</u>	<u>Agree</u>	<u>Disagree</u>	<u>Strongly</u>
			<u>nor</u>	<u>Disagree</u>		<u>Disagree</u>
1. I am satisfied with the appearance (look) of my <i>right</i> hand.		1	2	3	4	5
2. The appearance (look) of my <i>right</i> hand sometimes made me uncomfortable in public.		1	2	3	4	5
3. The appearance (look) of my <i>right</i> hand made me depressed.		1	2	3	4	5
4. The appearance (look) of my <i>right</i> hand interfered with my normal social activities.		1	2	3	4	5

B. The following questions refer to the appearance (look) of your *left* hand during the past week. (Please circle one answer for each question).

	<u>Strongly</u>	<u>Agree</u>	<u>Agree Neither</u>	<u>Agree</u>	<u>Disagree</u>	<u>Strongly</u>
			<u>nor</u>	<u>Disagree</u>		<u>Disagree</u>
1. I am satisfied with the appearance (look) of my <i>left</i> hand.		1	2	3	4	5
2. The appearance (look) of my <i>left</i> hand sometimes made me uncomfortable in public.		1	2	3	4	5
3. The appearance (look) of my <i>left</i> hand made me depressed.		1	2	3	4	5
4. The appearance (look) of my <i>left</i> hand interfered with my normal social activities.		1	2	3	4	5

VI. A. The following questions refer to your satisfaction with your *right* hand wrist during the past week. (Please circle one answer for each question).

	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
1. Overall function of your <i>right</i> hand	1	2	3	4	5
2. Motion of the fingers in your <i>right</i> hand	1	2	3	4	5
3. Motion of your <i>right</i> wrist	1 2 3 4 5				
4. Strength of your <i>right</i> hand	1 2 3 4 5				
5. Pain level of your <i>right</i> hand	1 2 3 4 5				
6. Sensation (feeling) of your <i>right</i> hand	1	2	3	4	5

B. The following questions refer to your satisfaction with your *left* hand wrist during the past week. (Please circle one answer for each question).

	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
1. Overall function of your <i>left</i> hand	1	2	3	4	5
2. Motion of the fingers in your <i>left</i> hand	1	2	3	4	5
3. Motion of your <i>left</i> wrist	1 2 3 4 5				
4. Strength of your <i>left</i> hand	1 2 3 4 5				
5. Pain level of your <i>left</i> hand	1 2 3 4 5				
6. Sensation (feeling) of your <i>left</i> hand	1	2	3	4	5

Please provide the following information about yourself. (Please circle one answer for each question).

1. Are you right-handed or left-handed?
 - a. Right-handed
 - b. Left-handed
 - c. Both

2. What is your ethnic background?
 - a. Hispanic or Latino a
 - b. Not Hispanic or Latino a

3. What is your racial background?
 - a. American Indian or Alaskan Native
 - b. Asian
 - c. Native Hawaiian or other Pacific Islander
 - d. Black or African-American
 - e. White
 - f. Other (Please specify) _____

4. a. Please describe the type of job you did before you injured your hands(s).

b. Please describe the type of job you are doing now.

5. How long after your surgery did you return to work? _____
6. How long after your surgery did you return to the same job you were doing before your injury? _____

7. What is your gender?
 - a. Male
 - b. Female

8. What is the highest level of education you received?
 - a. Less than high school graduate
 - b. High school graduate or GED
 - c. Vocational technical school
 - d. Some college or Associate degree
 - e. College graduate
 - f. Professional or graduate school

9. What is your approximate family income including wages, disability payment, retirement income and welfare?

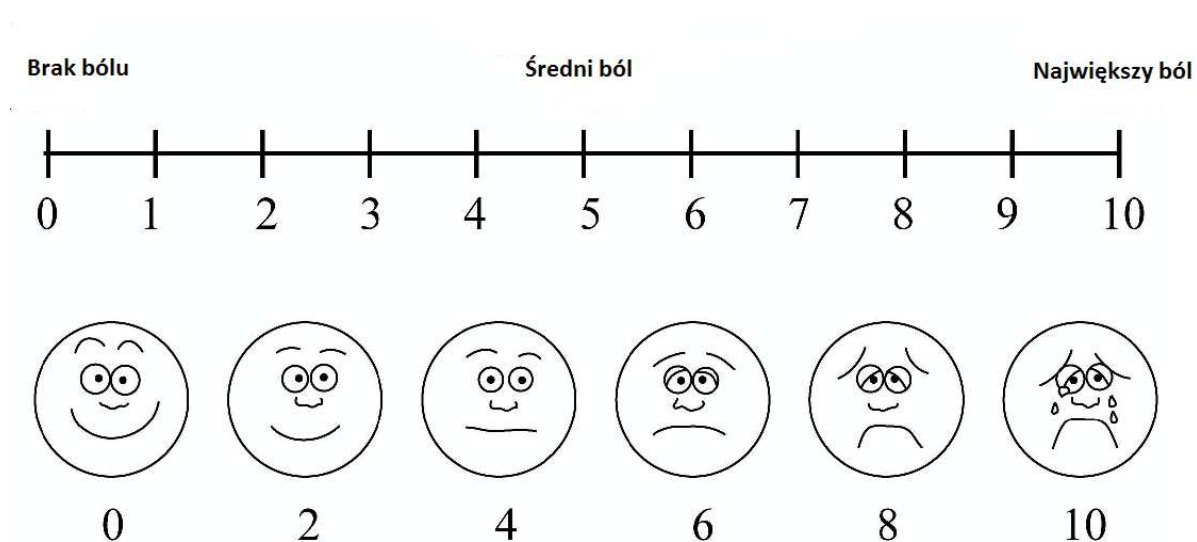
- a. Less than \$10,000
- b. \$10,000 - \$19,999
- c. \$20,000 - \$29,999
- d. \$30,000 - \$39,999
- e. \$40,000 - \$49,999
- f. \$50,000 - \$59,999
- g. \$60,000 - \$69,999
- h. More than \$70,000

Thank you very much for completing this questionnaire.

4.2.6 Skala VAS

Skala VAS (z ang. Visual Analogue Scale), czyli wizualna skala analogowa; to prosta metoda służąca do oceny subiektywnej cechy jak ból czy parestezje, które nie dają się precyzyjnie zmierzyć dostępnymi urządzeniami. Skala ta zawiera wartości od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak danej dolegliwości, natomiast 10 największe natężenie objawów (Ryc. 28).

Pacjenci, po wypełnieniu kwestionariusza DASH przed operacją zostali poproszeni o określenie natężenia swoich objawów według tej skali. Wyniki zostały dopisane do pozostałych danych pacjenta. Na kontrolnej wizycie po 6 miesiącach od opracji pacjentów ponownie poproszono o ocenę swoich dolegliwości za pomocą wizualnej skali analogowej.



Ryc. 28 Wizualna skala analogowa.

4.3 Zespół rowka nerwu łokciowego – część II badania

4.3.1 Badanie ultrasonograficzne

Badanie zostało przeprowadzone przez lekarza mającego doświadczenie w ultrasonografii układu mięśniowo-szkieletowego, potwierdzone certyfikatami. Badanie zostały

sprawdzone przez lekarza radiologa. Badanie zostało przeprowadzone z użyciem głowicy liniowej 5-15 MHz aparatem Sonoscape S8.

Pacjenci podczas badania znajdowali się w pozycji siedzącej. Badanie przeprowadzono z użyciem techniki windy. Oceniano zarówno projekcję podłużną jak i poprzeczną. Wykonano również badanie dynamiczne (ruchy zginania-prostowania stawu łokciowego) celem oceny zmiany pozycji nerwu łokciowego po przebytej transpozycji. Brano pod uwagę: przekrój poprzeczny nerwu, który w prawidłowym nerwie nie powinien przekraczać 9-10 mm² (Ryc. 25) [29], obecność pęczków nerwowych, obecność perineurium, obecność objawu wcięcia w projekcji podłużnej oraz zmiany pozycji nerwu przy ruchach.

Pacjenci mieli wykonane badanie ultrasonograficzne 6-7 lat po operacji.

4.4 Techniki leczenia operacyjnego zespołu rowka nerwu łokciowego

Do leczenia operacyjnego opisano wiele metod. Pomimo jednak ponad stuletniej historii zabiegowego leczenia nadal brakuje ścisłego konsensusu, która z metod jest najlepsza dla danego pacjenta [16, 17, 18, 32, 33, 34].

Techniki leczenia operacyjnego zespołu rowka nerwu łokciowego można podzielić na dwie główne grupy: proste uwolnienie nerwu (dekompresja *in situ*) oraz na uwolnienie połączone z transpozycją przednią nerwu. W przypadku przedniego przeniesienia nerwu może ono być podskórne, podmięśniowe lub śródmięśniowe [18, 32, 33, 34].

W pierwszej części badania brano pod uwagę dwie techniki: proste uwolnienie oraz transpozycję podskórną przednią. W drugiej części badania: technikę transpozycji przedniej z plastyką podpowięziową sposobem Greena.

Podczas zabiegu pacjenci znajdowali się w pozycji leżącej, ręka operowana ułożona była na stoliku operacyjnym. Zabieg przeprowadzano z użyciem opaski pneumatycznej z zastosowaniem ciśnienia ok. 250 mmHg. Stosowano znieczulenie odcinkowe dożylnie z użyciem roztworu Lidokainy 1%.

Cięcie skórne przecinano półkolistie równoległe do przebiegu nerwu okrężającego się dookoła nadkłykcia przyśrodkowego na przestrzeni ok. 8 cm (Ryc. 29).

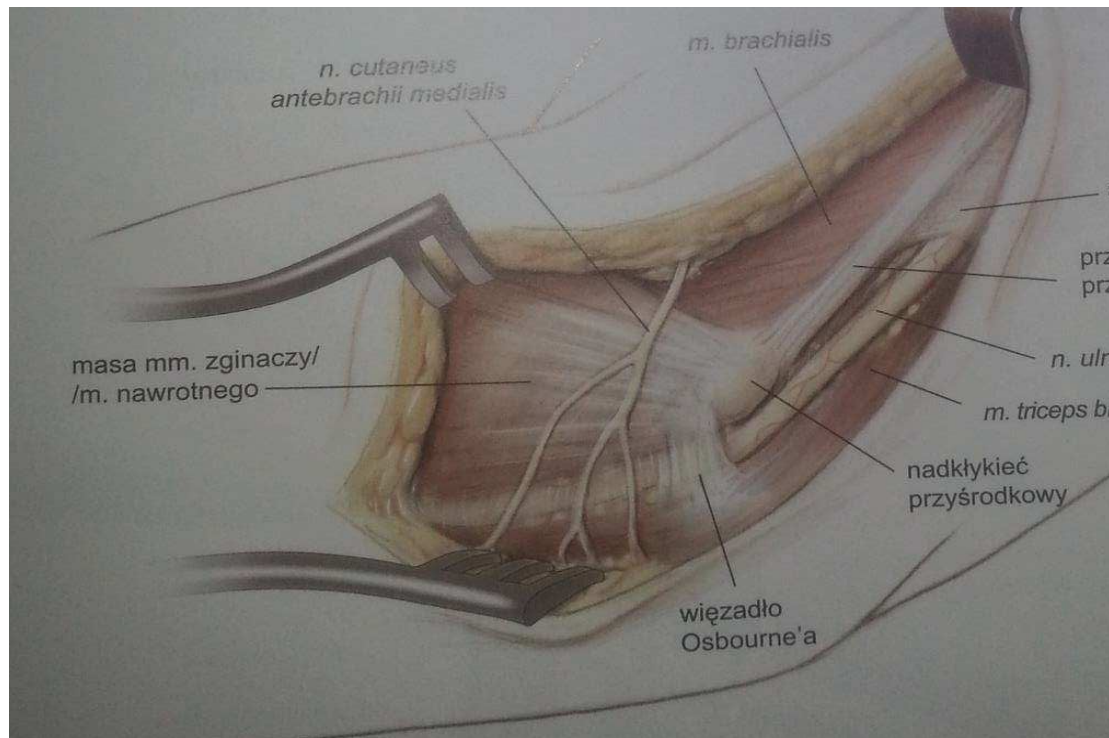


Ryc. 29 Cięcie skórne podczas operacji dekompresji nerwu łokciowego na poziomie rowka nerwu łokciowego lewego.

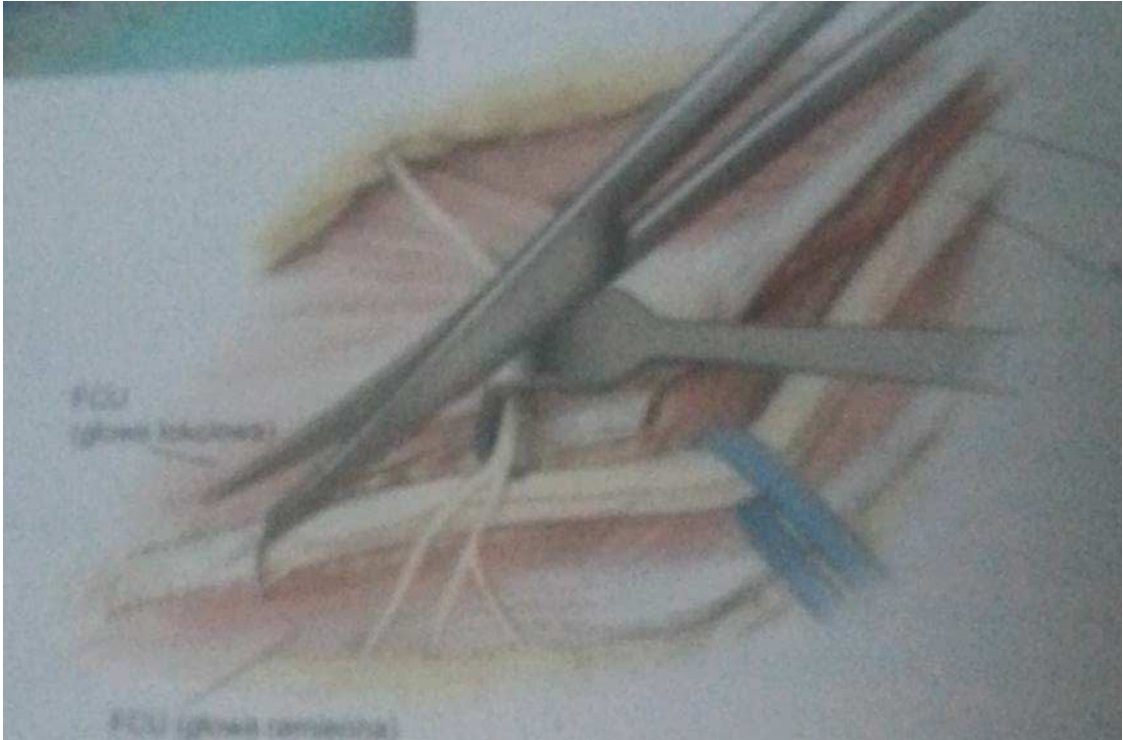
Po rozpreparowaniu tkanek miękkich docierano do struktur mogących powodować ucisk na nerw. Podczas preparowania zachowywano szczególną ostrożność na nerw skórnny przyśrodkowy przedramienia (Ryc. 30). Wszystkie struktury mogące powodować ucisk zostały następnie przecinane (Ryc. 31). Śródoperacyjny obraz nerwu łokciowego po uwolnieniu przedstawiono na rycinie (Ryc. 32) [19].

Po wykonanym odbarczeniu nerwu łokciowego ocenia śródoperacyjnie podwichanie się nerwu podczas ruchu zginania i prostowania stawu łokciowego. Jeżeli podczas zginania stawu nerw ulegał podwichaniu dokonywano jego transpozycji podskórnej przedniej. Nerw unoszono z jego łożyska wraz z towarzyszącymi naczyniami i przemieszczano w przód pod przygotowany płat skórny. Każdorazowo oceniano czy nie powstał wtórny ucisk na nerw. Po zamknięciu rany zakładano opatrunek uciskowy typu kokon [19].

Pacjenci po prostym uwolnieniu zaczęli ćwiczenia czynne stawu łokciowego po 3 dniach od operacji, natomiast pacjenci po transpozycji podskórnej przedniej po ok. 3 tygodniach. Kontrola rany odbywała się w ciągu pierwszych 24 godzin od zabiegu. Natomiast szwy usuwano po 2 tygodniach od zabiegu.



Ryc. 30 Schemat struktur anatomicznych okolicy kanału nerwu łokciowego po odpreparowaniu tkanek miękkich.

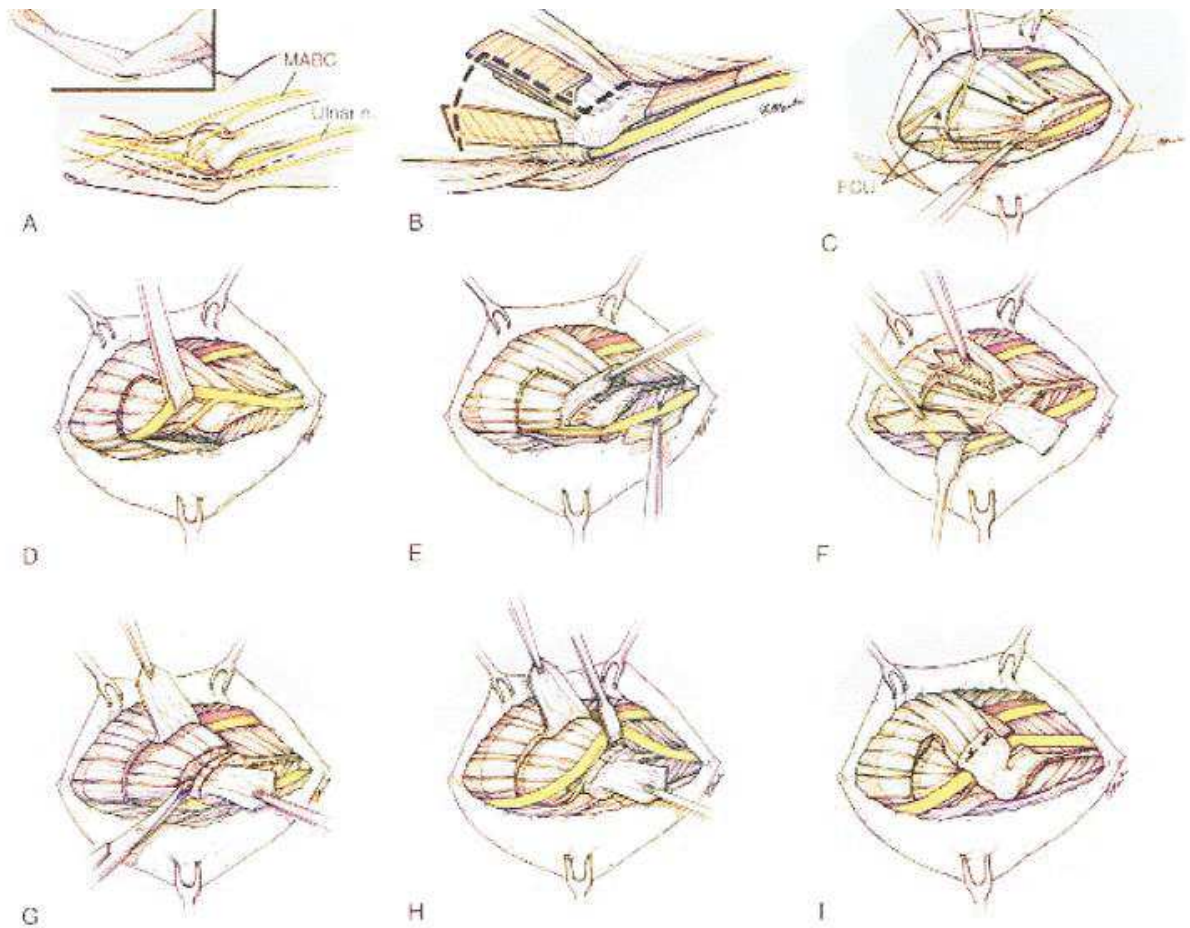


Ryc. 31 Schemat uwalniania nerwu łokciowego na poziomie rowka.



Ryc. 32 Śródoperacyjny obraz nerwu łokciowego lewego po uwolnieniu.

W drugiej części badania brano pod uwagę przednią transpozycję nerwu z uwolnieniem wspólnego przyczepu mięśni zginaczy oraz pronatora i pozycjonowanie nerwu w lokalizacji śródmięśniowej sposobem Greena. Transpozycja przez mięśnie nie powoduje ucisku na nerw w żadnym miejscu i skraca dystans, jaki musi pokonać nerw łokciowy we wszystkich zakresach ruchu stawu łokciowego. Identyfikacja i usunięcie wszystkich potencjalnych przeszkód: ścięgien, pasm i przegrody powięziowej zapewnia, że nie pojawią się nowe punkty kompresji nerwu. Uwolnienie wspólnego przyczepu mięśni zginaczy i pronatora jednocześnie leczy współwystępujące zapalenie nadkłykcia przyśrodkowego. Pozostawienie nienaruszonych mięśni zginaczy i pronatora ułatwia wcześniejszy powrót siły. Wyniki tej procedury są niezwykle satysfakcjonujące (Ryc.33) [35].



Ryc. 33 Uwolnienie nerwu łokciowego z transpozycją przednią podpowięziową Greena. A. Przed zabiegiem należy pamiętać o gałęzi skórnej przyśrodkowej przedramienia. B. Szereg trójwymiarowych płaszczy powięzi leży pod skórą i tkankami podskórnymi w okolicy łokcia: przegrody międzymięśniowe nad łokciem, powięź przednia łokciowa pokrywająca nerw

łokciowy, powięź w kształcie litery "T" w obrębie mięśnia pronatora, przegroda oddzielająca pronator od mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka i przednia krawędź zginacza łokciowego nadgarstka. Struktury te muszą zostać uwolnione lub wycięte, aby umożliwić mobilizację i przeniesienie nerwu łokciowego. C. Należy zidentyfikować wspólny przyczep mięśniowy, a powięź pokrywającą mięśnie należy naciąć na pół wzdłuż jego nachylenia. Prostopadłe nacięcie łączy nacięcie rozszczepiające powięź z nacięciem oddzielającym krawędź mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka (FCU) w celu utworzenia płata powięziowego. Drugie prostopadłe nacięcie łączy początkowe nacięcie powięzi z wolną bliższą granicą mięśnia zginacza i pronatora, tworząc bliższą klapkę. D. Należy wykonać neurolizę tylnej gałęzi motorycznej. E. Przegrodę międzymięśniową należy usunąć. F. Po elewacji dystalnego płata powięzi, odsłonięta jest struktura powięziowa w kształcie litery "T". Wspólny przyczep mięśni zginaczy i pronatora wycina się z tych krawędzi powięziowych. Usuwa się przegrodę oddzielającą mięsień pronator od zginaczy. G. Proksymalny płat jest podniesiony z mięśni zginaczy i pronatora. Mięsień jest wycinany proksymalnie do poziomu mięśnia ramiennego, ale dystalnie niektóre mięśnie zginacze i pronator pozostają nienaruszone. H. nerw łokciowy jest transponowany bez napięcia zarówno proksymalnie jak i dystalnie. J. Płaty powięzi są szyte bardzo luźno. Po odpowiedniej hemostazie, dren jest umieszczany w ranie. Rana jest zamknięta warstwą.

4.5 Neuropatia nerwu międzykostnego tylnego

4.5.1 Autorski kwestionariusz

Z pacjentami przeprowadzono szczegółowy wywiad wg oryginalnego formularza zaprojektowanego przez autora. Pacjentów pytano o inicjały, wiek, płeć, obecność dolegliwości bólowych, czas trwania dolegliwości oraz obecność urazów (Ryc. 34).

1. Nr pacjenta
2. Inicjały
3. Płeć K M
4. Wiek
5. Uraz stawu łokciowego TAK NIE
6. Czy występują dolegliwości bólowe? TAK NIE
7. Jeżeli w pyt.6 odpowiedź tak, to jak długo?

Badanie ultrasonograficzne okolicy nerwu międzykostnego tylnego

		Obecność (+) / brak objawu (-)
Okolice wspólnego przyczepu ścięgien prostowników nadgarstka	Nierówne zarysy kłykcia bocznego	
	Obrzęk lub zaburzenia <u>echogeniczności</u> wspólnego przyczepu	
Nerw międzykostny tylny	Obrzęk, zwiększenie pola przekroju	
	Tkliwość	

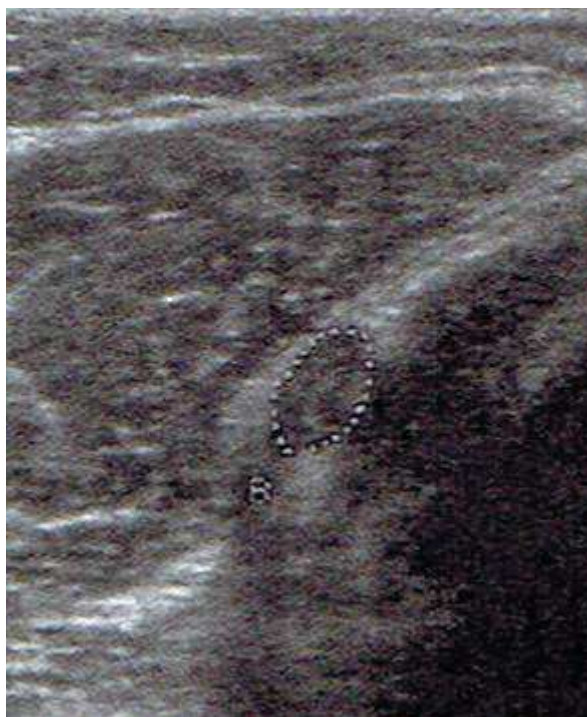
Ryc. 34 Autorski formularz badania - nerw międzykostny tylny.

4.5.2 Badanie ultrasonograficzne

Badanie zostało przeprowadzone przez lekarza mającego doświadczenie w ultrasonografii układu mięśniowo-szkieletowego, potwierdzone certyfikatami oraz przez lekarza radiologa. Badanie zostało przeprowadzone z użyciem głowicy liniowej 5-15 MHz aparatem Sonoscape S8, Toshiba Xario XG oraz Logiq S8.

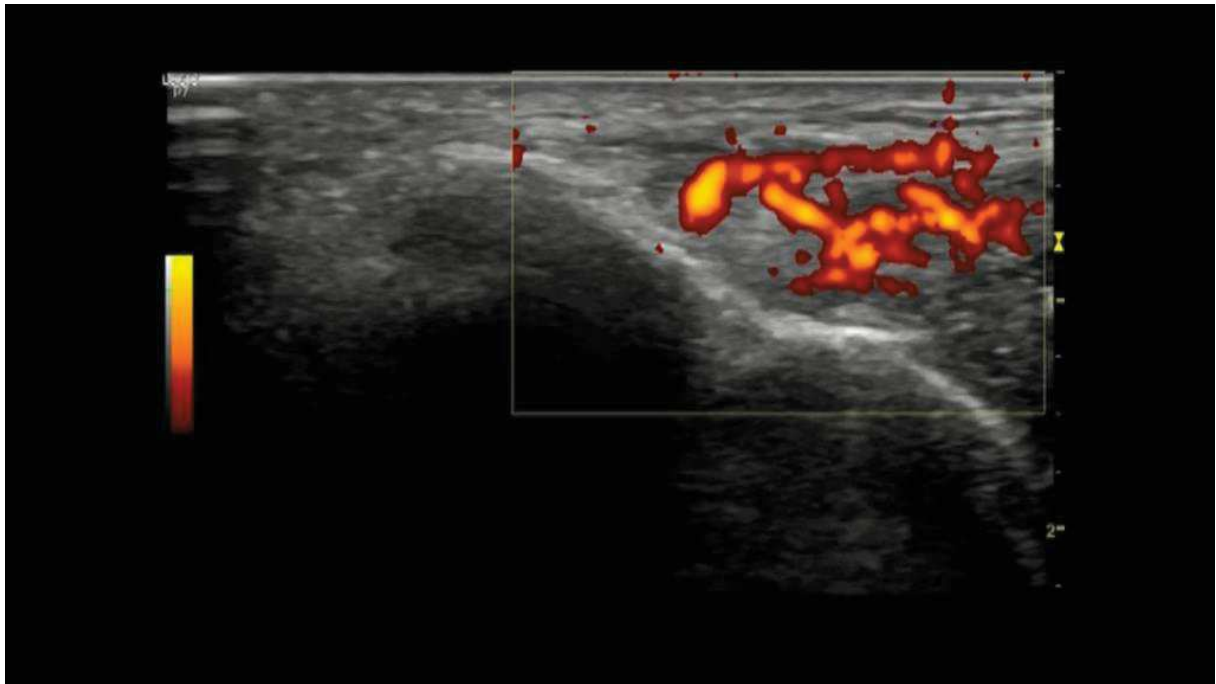
Pacjenci podczas badania znajdowali się w pozycji siedzącej. Pacjenci mieli wykonane badanie ultrasonograficzne stawu łokciowego z oceną pod kątem obecności entezopatii nadkłykcia bocznego kości ramiennej bądź neuropatii nerwu międzykostnego tylnego. Wynik badania w razie wątpliwości porównywano ze stroną przeciwną.

Jako cechy neuropatii nerwu międzykostnego tylnego przyjęto jego powiększenie powyżej 1 mm na przekroju poprzecznym (Ryc. 35).



Ryc. 35 Obraz ultrasonograficzny z powiększonym nerwem międzykostnym tylnym; głowica liniowa 5-12 MHz, przekrój poprzeczny.

Patologię tą należy różnicować z entezopatią nadkłykcia boczego kości ramiennej, która w obrazie ultrasonograficznym jest definiowana jako nierówne zarysy kłykcia bocznego, zaburzenia echogeniczności wspólnego przyczepu mięśni prostowników oraz wzmożonymi przepływami we wspólnym przyczepie mięśni prostowników w obrazowaniu power doppler (Ryc. 36). Niekiedy te dwie patologie mogą występować wspólnie.



Ryc. 36 Wzmożone przepływy we wspólnym przyczepie mięśni prostowników w badaniu ultrasonograficznym z obrazowaniem power doppler; głowica liniowa 5-15 MHz, przekrój podłużny [36].

4.6 Komisja Bioetyczna

Wszystkie części badania zostały wykonane po uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej działającej przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym. Wszystkie procedury z udziałem ludzi przeprowadzone były zgodnie ze standardami dla badań naukowych oraz z Deklaracją Helsińską z 1964 i jej późniejszymi poprawkami (Ryc. 37a i 37b).

NIEZALEŻNA KOMISJA BIOETYCZNA DO SPRAW BADAŃ NAUKOWYCH
PRZY GDAŃSKIM UNIWERSYTECIE MEDYCZNYM

80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a

Sekretariat: tel. 58/349-10-11, fax 58/349-11-70, Przewodniczący tel. 58/349-12-60

=====
NKBBN/328/2014

Gdańsk, 2014-09-16

Pan
Dr hab. med. Bogusław Baczkowski
Kierownik II Kliniki Ortopedii
i Traumatologii Narządu Ruchu
Gdański Uniwersytet Medyczny

W odpowiedzi na zgłoszenie badań z dnia 14.07.2014r. na temat:
„Neuropatia nerwu nadłopatkowego u pacjentów z dysfunkcją barku – wykorzystanie ultrasonografii w diagnostyce oraz ocenie zastosowanego leczenia” (planowana praca na stopień doktora nauk medycznych lek. Barbary Igielskiej-Beli) - Niezależna Komisja Bioetyczna do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym na posiedzeniu w dniu 11 września 2014 roku zapoznała się z wyżej wymienionym projektem pracy i wyraża zgodę na jej prowadzenie w zakresie przedstawionym we wniosku, gdyż są to badania poznawczo-porównawcze, nie stanowiące istotnego zagrożenia dla zdrowia badanych osób.

NIEZALEŻNA KOMISJA BIOETYCZNA
DO SPRAW BADAŃ NAUKOWYCH
PRZY GDAŃSKIM UNIWERSYTECIE MEDYCZNYM
80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a
tel. 58 349 10 11, fax 58 349 11 70

PRZEWODNICZĄCY
Niezależnej Komisji Bioetycznej
do Spraw Badań Naukowych

prof. dr hab. med. Stefan Raszeja

Ryc. 37a Zgoda Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym.

**NIEZALEŻNA KOMISJA BIOETYCZNA DO SPRAW BADAŃ NAUKOWYCH
PRZY GDAŃSKIM UNIWERSYTECIE MEDYCZNYM
80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a**

Sekretariat: tel. 58/349-10-11, fax 58/349-11-70, Przewodniczący tel. 58/349-12-60

=====
NKBBN/328-188/2016

Gdańsk, 2016-07-15

Pan
Dr hab. med. Bogusław Baczkowski
Kierownik II Kliniki Ortopedii
i Traumatologii Narządu Ruchu
Gdański Uniwersytet Medyczny

W odpowiedzi na pismo z dnia 10.04.2016 r., otrzymane od Pani lek. med. Barbary Igielskiej-Beli, dotyczące prośby o wyrażenie zgody na wprowadzenie zmian do programu badawczego pt. „Neuropatia nerwu nadłopatkowego u pacjentów z dysfunkcją barku – wykorzystanie ultrasonografii w diagnostyce oraz ocenie zastosowanego leczenia” (*praca na stopień doktora nauk medycznych lek. med. Barbary Igielskiej-Beli, studentki Studiów Doktoranckich GUMed - wydana zgoda komisji bioetycznej NKBBN/328/2014 z dnia 16.09.2014 r.*) - Niezależna Komisja Bioetyczna do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym na posiedzeniu w dniu 12 maja 2016 roku zapoznała się z powyższym wnioskiem i wyraża zgodę na rozszerzenie zakresu prowadzonego badania o ocenę ultrasonograficzną nerwu łokciowego i międzykostnego tylnego.

NIEZALEŻNA KOMISJA BIOETYCZNA
DO SPRAW BADAŃ NAUKOWYCH
PRZY GDAŃSKIM UNIWERSYTECIE MEDYCZNYM
80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a
tel. 58 349 10 11, fax 58 349 11 70

PRZEWODNICZĄCY
Niezależnej Komisji Bioetycznej
do Spraw Badań Naukowych

prof. dr hab. med. Stefan Ruszczyk

Ryc.37b Zgoda Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym na poszerzenie zakresu badań.

4.7 Analiza statystyczna

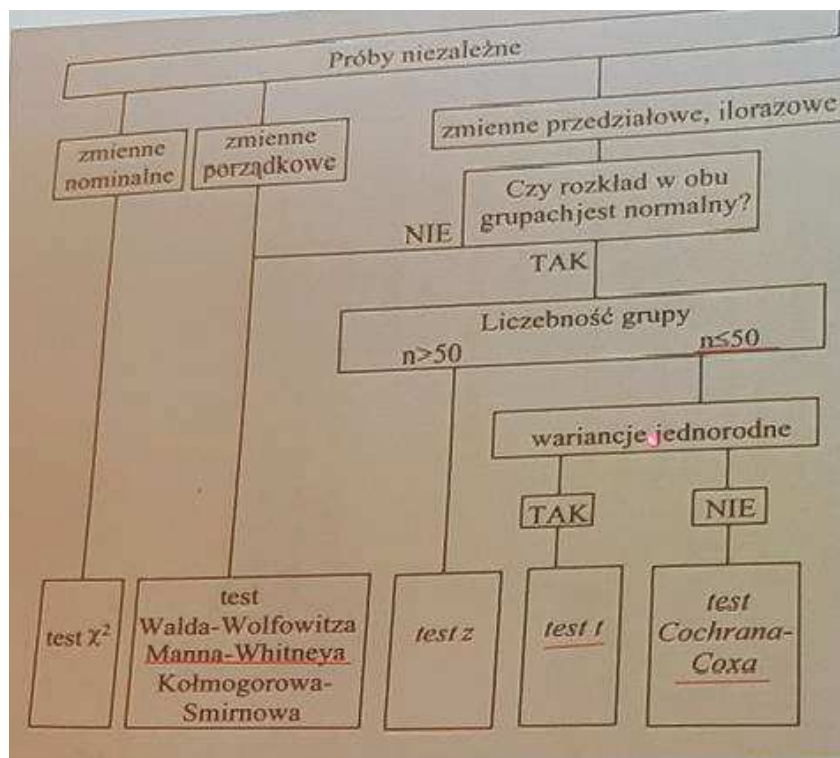
Wszystkie analizy statystyczne, mające na celu weryfikację postawionych hipotez, zostały wykonane przy pomocy programu Statistica 13.1 oraz Stata 14.2. Przy ich użyciu wyliczono podstawowe statystyki opisowe analizowanych zmiennych ilościowych oraz przetestowano normalność ich rozkładów. Przyjęty próg istotności to klasyczny poziom $p < 0,05$ [37, 38, 39].

W pierwszej kolejności wyliczono statystyki opisowe dla analizowanych zmiennych ilościowych oraz przetestowano normalność ich rozkładów. W tym celu przeprowadzono test Shapiro-Wilka. Jego wyniki wskazują, że większość badanych zmiennych cechuje się rozkładem, różniącym się w sposób istotny statystycznie od rozkładu normalnego. W związku z tym przeprowadzono obliczenia z użyciem testów nieparametrycznych. W przypadku obliczeń dla zespołu rowka nerwu łokciowego do oceny wyników kwestionariusza DASH użyto testu nieparametrycznego Friedman ANOVA, dla skali VAS nieparametrycznego testu kolejności par Wilcoxon. W przypadku obliczeń dla długoterminowej oceny ultrasonograficznej po operacyjnym leczeniu zespołu rowka nerwu łokciowego użyto testu t-Studenta dla dwóch prób niezależnych.

Z uwagi na fakt, iż w przypadku oceny neuropatii nerwu międzykostnego tylnego używano tylko kwestionariusza oraz oceny ultrasonograficznej, nie wykonano testów statystycznych.

W przypadku oceny ultrasonograficznej barków u sportowców również nie wykonano analizy statystycznej.

Korzystano z następującego algorytmu analizy statystycznej – rycina 38.

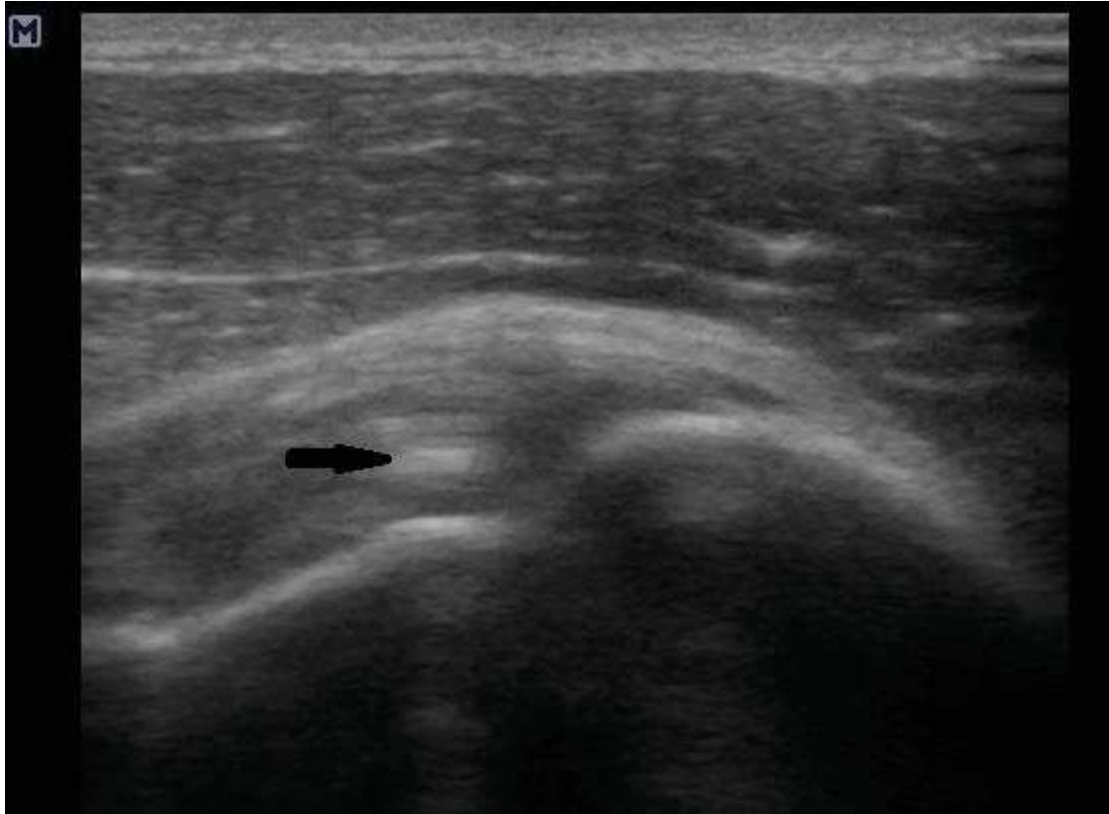


Ryc. 38 Schemat postępowania statystycznego dla prób niezależnych [38].

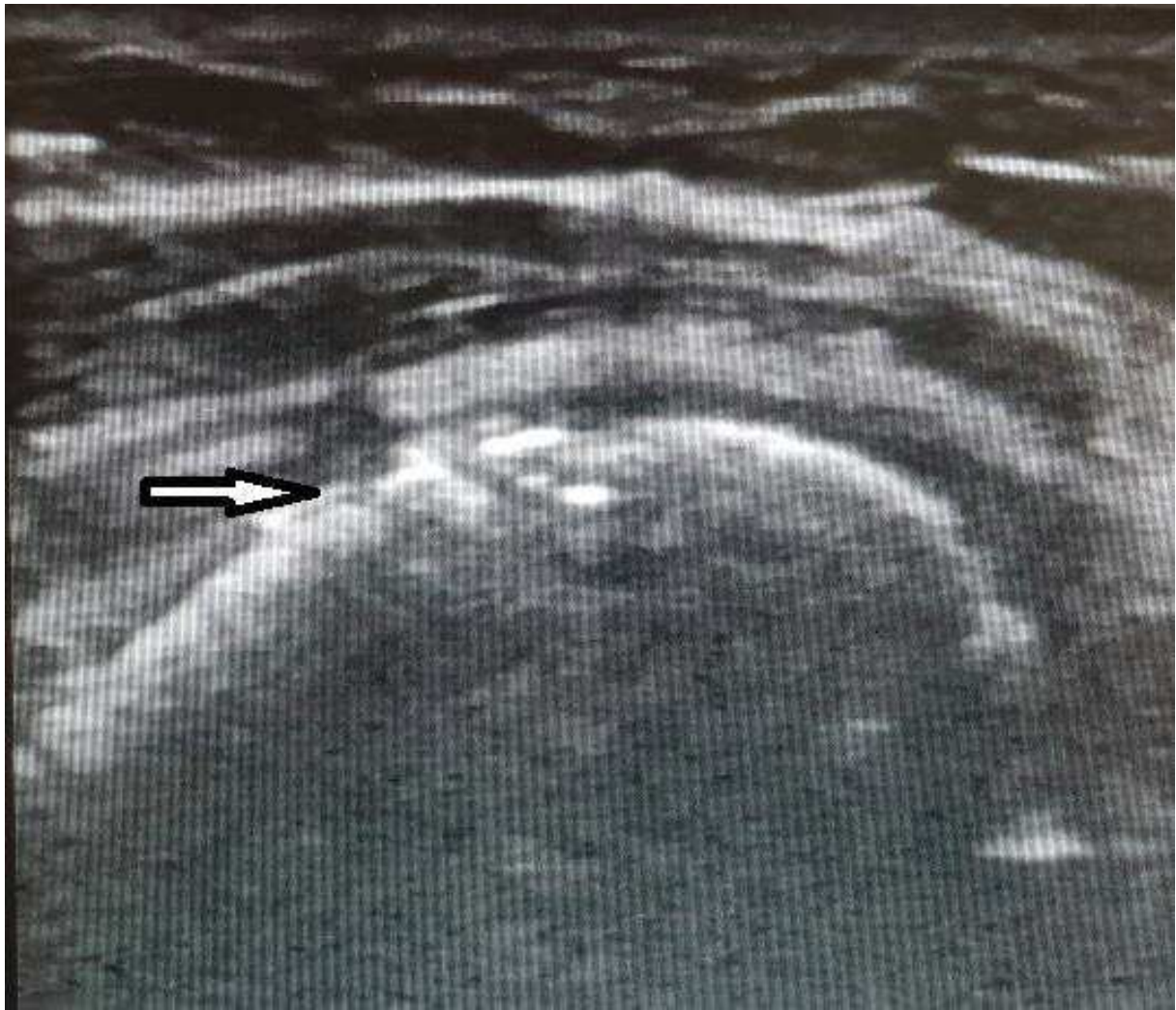
5. WYNIKI

5.1 Wyniki badania ultrasonograficznego barku u sportowców.

W badaniu nie stwierdzono żadnego przypadku neuropatii nerwu nadłopatkowego. Jediną stwierdzoną patologią była tendinopatia ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (entezopata, wapniejące zapalenie ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego). W badaniu ultrasonograficznym ta patologia została stwierdzona na podstawie obecności zwapnień w okolicy ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (Ryc. 39) i/lub nierównego zarysu guzka większego kości ramiennej (Ryc. 40).



Ryc. 39 Zwapnienie w ścięgnie mięśnia nadgrzebieniowego (czarna strzałka), widoczne charakterystyczne cieniowanie od zwapnienia do końca ekranu obrazowania.



Ryc. 40 Nierówne zarysy guzka większego kości ramiennej (biało-czarna strzałka).

Poniżej przedstawiono tabele, w których umieszczono podstawowe oceniane parametry (Tab. 6 i 7).

Lp	inicjały	ptęć	wiek	sport	pozycja	Ręka dom.	uraz barku	ból	usgP-śc.mnad	usgP – m.nad	usgP - m.po d	UsgP- okolic a splotu	usgP - okolica wcięć
1	WS	K	18	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
2	Kż	K	17	siatk.	libero	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
3	K Ś-T	K	49	siatk.	przyjmująca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
4	NS	K	14	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
5	AZ	K	17	siatk.	przyjmująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
6	łL	K	18	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
7	PB	K	20	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
8	KK	M	17	siatk.	środkowy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
9	SM	K	16	siatk.	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
10	TK	M	43	siatk.	trener	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
11	DD	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
12	PN	M	39	rugby	nie dotyczy	L	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
13	PR	M	20	rugby	nie dotyczy	L	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
14	MO	M	34	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
15	PL	M	28	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
16	KG	M	26	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
17	AO	M	30	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
18	MB	M	29	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
19	PG	M	23	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
20	MK	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
21	DM	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
22	WW	M	30	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
23	JS	M	28	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
24	MO	M	26	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
25	DS.	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
26	MW	M	39	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
27	łP	M	25	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
28	BK	M	44	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
29	AG	M	34	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
30	KCh	M	38	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
31	KB	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
32	MK	M	40	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
33	RJ	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
34	AK	K	45	siatk.	atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
35	LSZ	K	22	siatk.	wystawiająca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
36	MCz	K	45	siatk.	wystawiająca	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
37	MD	M	23	siatk.	libero	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
38	NK	K	19	siatk.	wszystkie	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
39	MG	K	27	siatk.	wystawiająca i atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
40	AB	K	18	siatk.	wszystkie	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
41	MCz	M	29	siatk.	atakujący	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
42	AK	K	43	siatk.	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
43	WH	K	40	siatk.	wystawiająca i atakująca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
44	AP	K	37	siatk.	wystawiająca	p	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
45	AC	K	22	siatk.	atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
46	MS	K	22	siatk.	przyjmująca	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
47	E C-C	K	47	siatk.	atakująca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
48	TZ	M	19	ręczna	L rozgrywający	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
49	MCz	M	17	ręczna	L rozgrywający	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
50	PW	K	27	ręczna	środek	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
51	DL	K	26	ręczna	obrotowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
52	AB	K	27	ręczna	obrotowa	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz

53	MK	K	25	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
54	PO	K	22	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
55	NR	K	27	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
56	WS	K	23	ręczna	P skrzydło	L	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
57	KM	K	21	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
58	KK	K	21	ręczna	L rozgrywający	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
59	AL.	K	24	ręczna	bramkarka	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
60	MZ	K	22	ręczna	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
61	A K-L	K	31	ręczna	bramkarka	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
62	MH	K	20	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
63	JG	K	19	ręczna	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
64	KZ	K	25	ręczna	L rozgrywający	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
65	PC	K	22	ręczna	P skrzydło	L	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
66	PK	K	18	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
67	KB	K	29	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz

Tab. 6 Wyniki uzyskane u badanych sportowców – kończyna górna prawa, oznaczenia skrótów ręka dom.-ręka dominująca, usgP – badanie ultrasonograficzne po stronie prawej, bz – bez zmian, siatk - siatkówka.

Lp	inicjały	pleć	wiek	sport	pozycja	ręka dom.	uraz barku	ból	usgL-śc.m.nad	usgL - m.nad	usgL - m.pod	UsgL-splot	usgL - okolica wcięć
1	WS	K	18	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
2	Kż	K	17	siatk.	libero	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
3	K Ś-T	K	49	siatk.	przyjmująca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
4	NS	K	14	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
5	AZ	K	17	siatk.	przyjmująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
6	łL	K	18	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
7	PB	K	20	siatk.	środkowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
8	KK	M	17	siatk.	środkowy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
9	SM	K	16	siatk.	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
10	TK	M	43	siatk.	trener	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
11	DD	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
12	PN	M	39	rugby	nie dotyczy	L	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
13	PR	M	20	rugby	nie dotyczy	L	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
14	MO	M	34	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
15	PL	M	28	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
16	KG	M	26	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
17	AO	M	30	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
18	MB	M	29	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
19	PG	M	23	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
20	MK	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
21	DM	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
22	WW	M	30	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
23	JS	M	28	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
24	MO	M	26	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
25	DS.	M	20	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz

26	MW	M	39	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
27	ŁP	M	25	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
28	BK	M	44	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
29	AG	M	34	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
30	KCh	M	38	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
31	KB	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
32	MK	M	40	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
33	RJ	M	37	rugby	nie dotyczy	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
34	AK	K	45	siatk.	atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
35	LSZ	K	22	siatk.	wystawiająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
36	MCz	K	45	siatk.	wystawiająca	p	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
37	MD	M	23	siatk.	libero	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
38	NK	K	19	siatk.	wszystkie	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
39	MG	K	27	siatk.	wystawiająca i atakująca	P	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
40	AB	K	18	siatk.	wszystkie	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
41	MCz	M	29	siatk.	atakujący	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
42	AK	K	43	siatk.	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
43	WH	K	40	siatk.	wystawiająca i atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
44	AP	K	37	siatk.	wystawiająca	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
45	AC	K	22	siatk.	atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
46	MS	K	22	siatk.	przyjmująca	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
47	E C-C	K	47	siatk.	atakująca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
48	TZ	M	19	ręczna	L rozgrywający	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
49	MCz	M	17	ręczna	L rozgrywający	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
50	PW	K	27	ręczna	środek	p	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
51	DL	K	26	ręczna	obrotowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
52	AB	K	27	ręczna	obrotowa	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
53	MK	K	25	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
54	PO	K	22	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
55	NR	K	27	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
56	WS	K	23	ręczna	P skrzydło	L	nie	nie	tendinopatia	bz	bz	bz	bz
57	KM	K	21	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
58	KK	K	21	ręczna	L rozgrywający	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
59	AL.	K	24	ręczna	bramkarka	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
60	MZ	K	22	ręczna	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
61	A K-L	K	31	ręczna	bramkarka	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
62	MH	K	20	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
63	JG	K	19	ręczna	rozgrywająca	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
64	KZ	K	25	ręczna	L rozgrywający	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
65	PC	K	22	ręczna	P skrzydło	L	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
66	PK	K	18	ręczna	środek	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz
67	KB	K	29	ręczna	L skrzydło	P	nie	nie	bz	bz	bz	bz	bz

Tab. 7 Wyniki uzyskane u badanych sportowców – kończyzna górna lewa, oznaczenia skrótów ręka dom.-ręka dominująca, usgL – badanie ultrasonograficzne po stronie lewej, bz – bez zmian, siatk - siatkówka.

5.2 Wyniki badania w zespole rowka nerwu łokciowego – część pierwsza badania.

5.2.1 Ocena ultrasonograficzna w zespole rowka nerwu łokciowego.

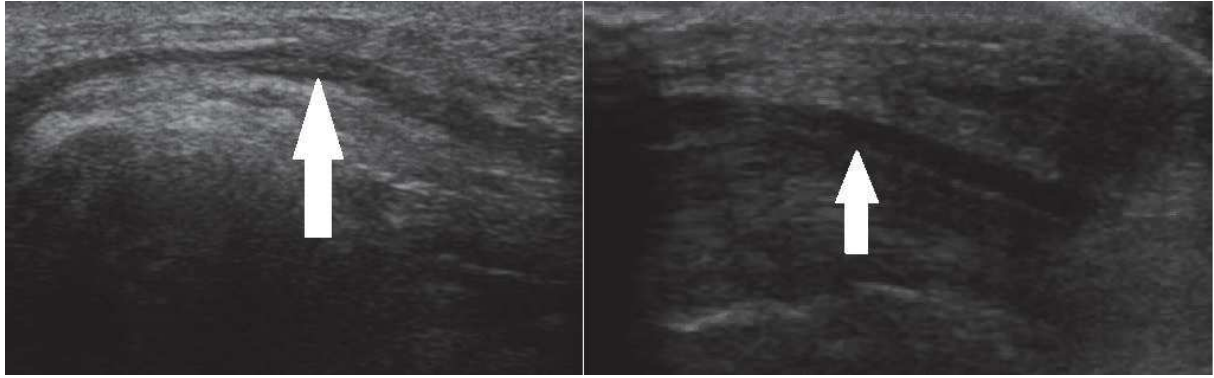
Wykonano badanie ultrasonograficzne u 40 pacjentów (19 kobiet i 21 mężczyzn) z umiarkowanym zespołem rowka nerwu łokciowego przed, po upływie trzech i sześciu miesięcy od operacji. Średni wiek pacjentów wynosił 54,5 lata. W 20 przypadkach zespół roka nerwu łokciowego dotyczył prawej kończyny górnej, a w 20 przypadkach lewej. Średni czas trwania objawów przed konsultacją ortopedyczną wynosił 217 dni, a przed operacją 445 dni. U 45% pacjentów wystąpiło nasilenie objawów, o czym powiedzieli podczas wypełniania kwestionariusza DASH i skali VAS.

Grupa pacjentów po przedniej podskórnej transpozycji nerwu liczyła 17 osób ("grupa transpozycji"). Pacjentów po uwalnianiu *in situ* było 23 ("grupa *in situ*"). Pacjenci z objawami ultrasonograficznymi podwichnięcia nerwu mieli ten sam objaw podczas operacji.

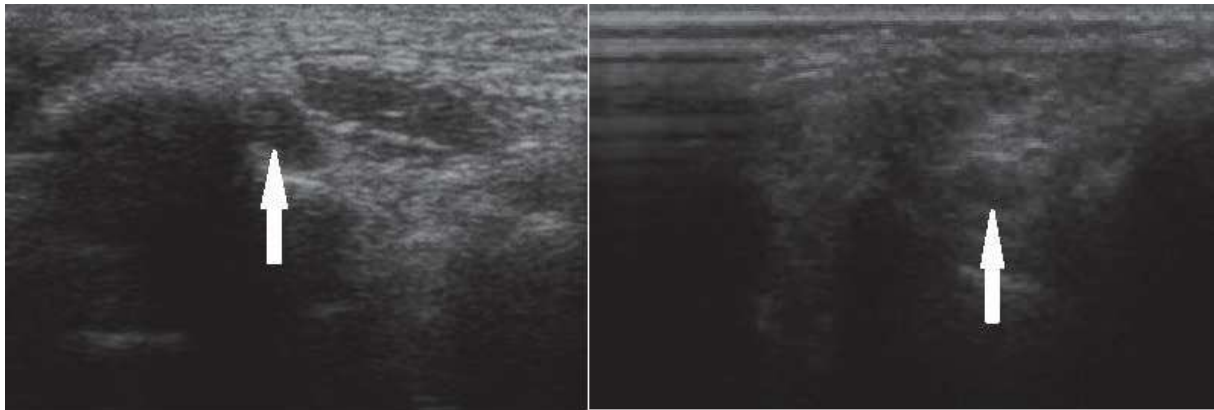
Po uwolnieniu *in situ* wystąpiła większa różnica w przekroju nerwu niż w przypadku transpozycji podskórnej przedniej trzy miesiące po zabiegu. W „grupie *in situ*” średnia powierzchnia przekroju nerwu wynosiła przed operacją 16,1 mm², po 3 miesiącach od operacji wynosiła 10,9 mm², a po sześciu miesiącach – 10,5 mm².

W „grupie transpozycji” średnia powierzchnia przekroju nerwu wynosiła przed operacją 15 mm², po 3 miesiącach od operacji wynosiła 12 mm², a po sześciu miesiącach wynosiła 10,9 mm². Obecność pęczków nerwowych i nerwia były podobne w obu grupach.

U 27 pacjentów widoczny był ultrasonograficzny objaw wcięcia przed operacją. U 23 z tych pacjentów stwierdzono zniknięcie tego objawu 3 miesiące po operacji. Obraz ten utrzymywał się również 6 miesięcy po operacji.



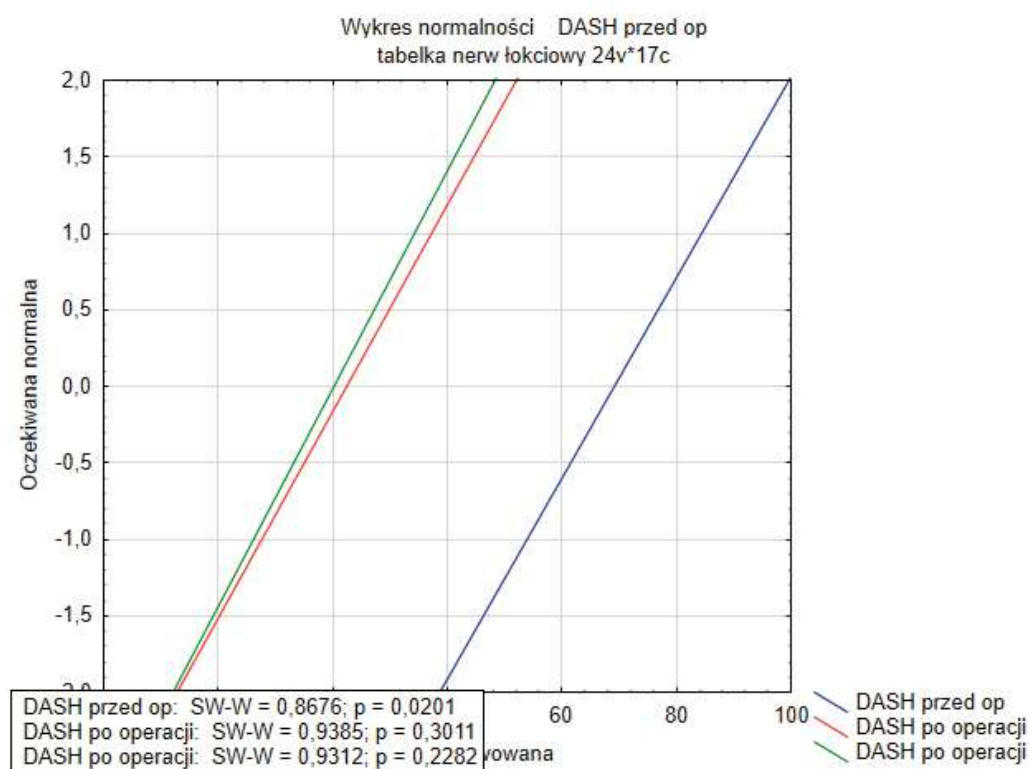
Ryc. 41 Przekrój podłużny nerwu łokciowego na poziomie rowka (nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką), po stronie lewej przed operacją z widocznym objawem wcięcia (gwiazdka), zaś po stronie prawej ten sam nerw po operacji.



Ryc. 42 Przekrój poprzeczny nerwu łokciowego na poziomie rowka (nerw łokciowy zaznaczony białą strzałką), po stronie lewej przed operacją, po stronie prawej po operacji.

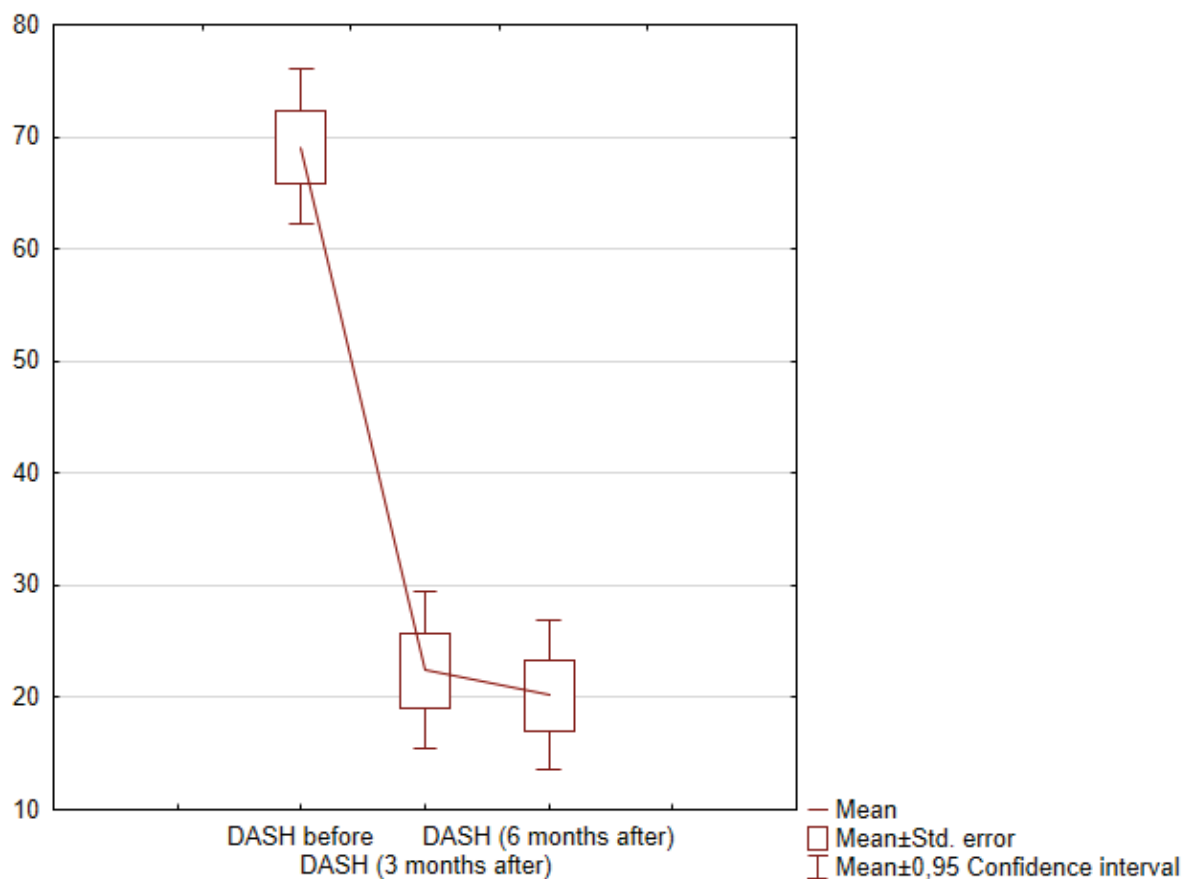
5.2.2 Ocena wyników kwestionariusza DASH w zespole rowka nerwu łokciowego przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji.

Początkowo oceniano czy zmienna wyników kwestionariusza DASH (w skrócie zmienna DASH) w „grupie transpozycji” jest normalna przy użyciu testu Shapiro-Wilka (Wyk. 3).



Wyk. 3 Wykres normalności zmiennej DASH w „grupie transpozycji”.

Na wykresie ramka-wąsy poniżej przedstawiono średnie wyniki zmiennej DASH przed operacją oraz 3 i 6 miesięcy u pacjentów z wykonaną transpozycją podskórną przednią.



Wyk. 4 Średnie wyniki zmiennej DASH przed, 3 i 6 miesięcy po operacji transpozycji podskórnej przedniej.

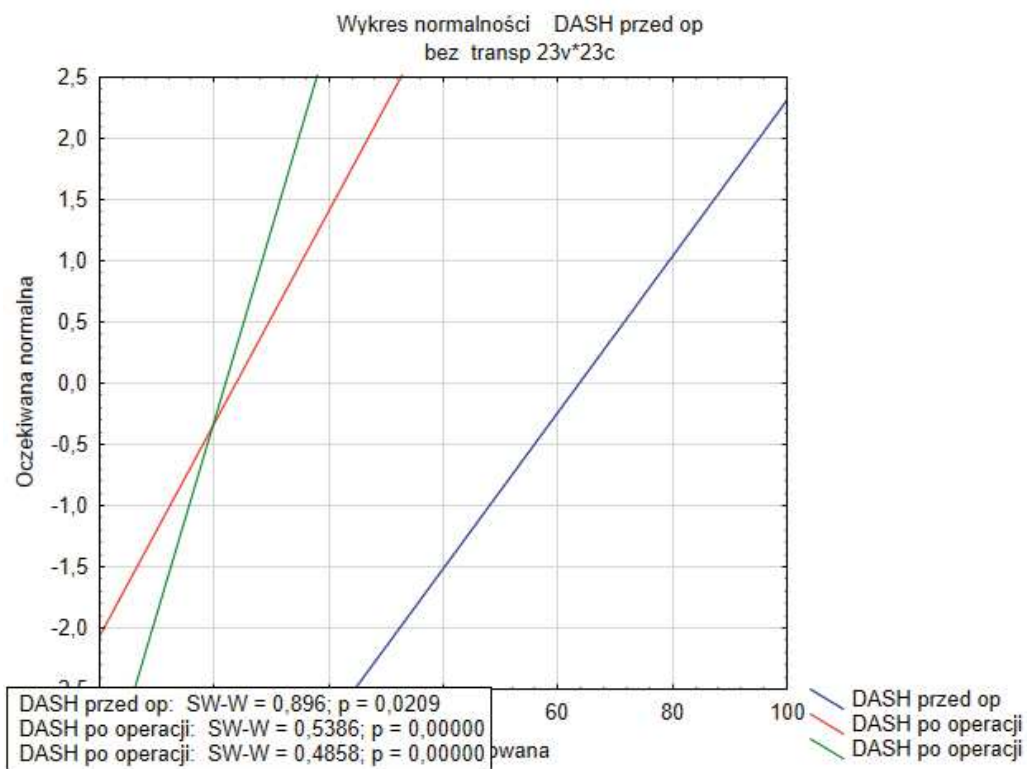
Ze względu na słabą normalność zmiennej „DASH przed” test nieparametryczny Friedman ANOVA. Z uwagi na fakt, że mamy do czynienia z próbami powiązаныmi (ci sami pacjenci w różnym czasie), test Friedman ANOVA jest bardziej zalecany.

Zmienna	Friedman ANOVA			
	Chi ² ANOVA (N = 17, df = 2) = 32,10909 p = ,00000			
	Średnia rang	Suma rang	Średnia	Odchylenie standardowe
DASH przed	3,000000	51,00000	69,11765	13,50871
DASH (3 miesiące po)	1,617647	27,50000	22,41176	13,61781
DASH (6 miesiące po)	1,382353	23,50000	20,20588	12,89266

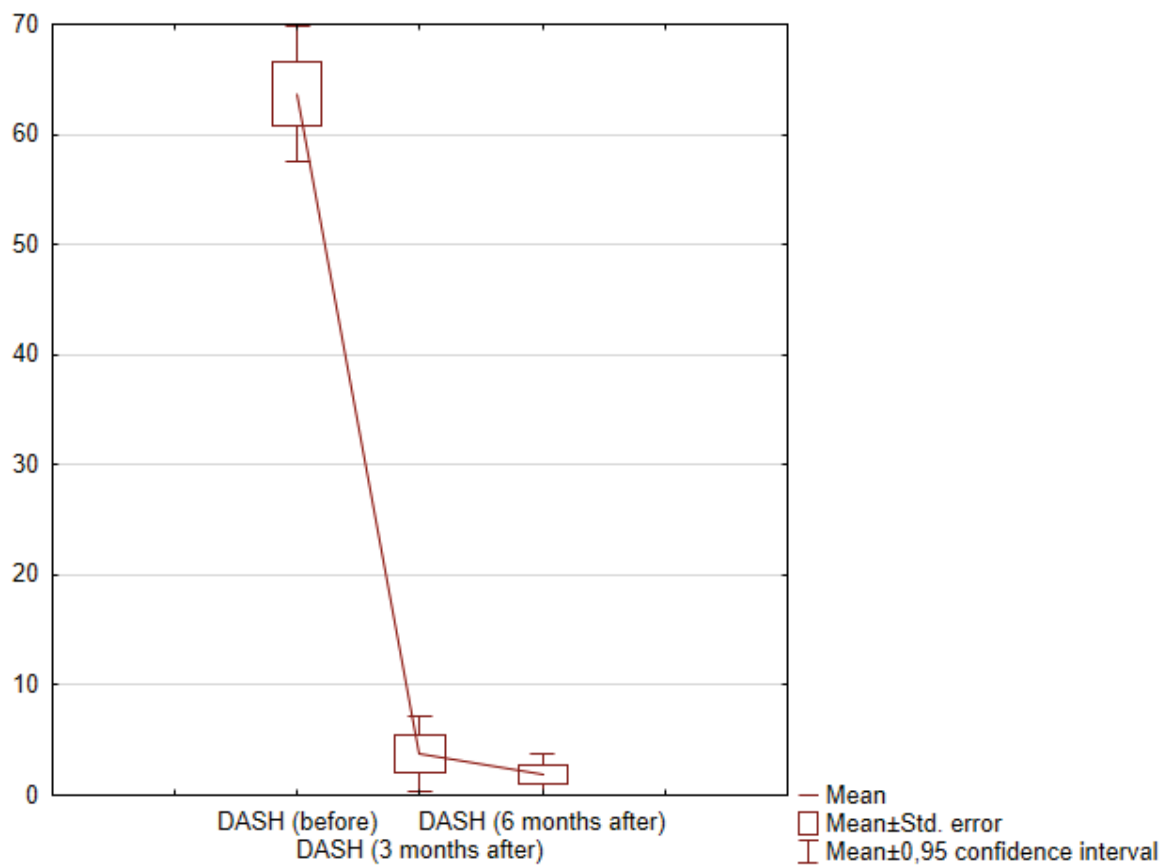
Tab. 14 Wyniki obliczeń dla zmiennej DASH dla „grupy transpozycji” przy użyciu nieparametrycznego testu Friedman ANOVA.

Wnioskiem płynącym z powyższych obliczeń jest fakt występowania wysoce statystycznie istotnych różnic ($p < 0.001$) zmiennej DASH przed operacją oraz 3 i 6 miesięcy po operacji transpozycji podskórnej przedniej.

Następnie oceniono normalność przy użyciu testu Shapiro-Wilka zmiennej DASH w grupie pacjentów po dekompresji („grupa *in situ*”) (Wyk. 5). Wniosek wynikający z poniższego wykresu - brak normalności zmiennej DASH przed operacją oraz 3 i 6 miesięcy po operacji.



Wyk. 5 Wykres normalności zmiennej DASH w „grupie *in situ*”.



Wyk. 6 Średnie wyniki zmiennej DASH przed, 3 i 6 miesięcy po operacji dekompresji *in situ*.

Z uwagi na brak normalności zmiennej DASH używano testu nieparametrycznego ANOVA Friedmana (Tab. 15).

Zmienna	Friedman ANOVA			
	Chi ² ANOVA (N = 23, df = 2) = 44,33333 p = ,00000			
	Średnia rang	Suma rang	Średnia	Odchylenie standardowe
DASH (przed)	3,000000	69,00000	63,65217	14,14731
DASH (3 miesiące po)	1,565217	36,00000	3,74783	7,96600
DASH (6 miesięcy po)	1,434783	33,00000	1,90870	4,23834

Tab. 15 Wyniki obliczeń dla zmiennej DASH „w grupie *in situ*” przy użyciu nieparametrycznego testu Friedman ANOVA.

Wnioskiem płynącym z powyższych obliczeń jest fakt występowania wysoce statystycznie istotnych różnic ($p < 0.001$) zmiennej DASH przed operacją oraz 3 i 6 miesięcy po operacji dekompresji nerwu łokciowego *in situ*.

5.2.3 Ocena wyników skali VAS w zespole rowka nerwu łokciowego przed operacją i 6 miesięcy po operacji.

W analogiczny sposób do poprzednich badań, sprawdzono hipotezę czy zmienna VAS w „grupie transpozycji” wykazuje cechy normalności. Zmienna VAS nie wykazała cech normalności, w związku z czym do jej porównania używano testu nieparametrycznego Wilcoxon. Wyniki przedstawiiono w tabeli.

Zmienna	Nieparametryczny test kolejności par Wilcoxona			
	N	T	Z	p
VAS & VAS (po 6 miesiącach)	17	0,00	3,621365	0,000293

Tab. 16 Przedstawienie wyników nieparametrycznego testu Wilcoxona dla zmiennej VAS przed i 6 miesięcy po operacji w „grupie transpozycji”.

Wniosek z powyższych obliczeń - są wysoce statystycznie istotne różnice w VAS ($p < 0.001$) w „grupie transpozycji”.

Podobna ocena normalności zmiennej VAS dotyczyła „grupy *in situ*” i z uwagi na brak normalności tej zmiennej wykonano nieparametryczny test kolejności par Wilcoxona.

Wyniki niniejszego testu w „grupie *in situ*” przedstawiono w tabeli 17.

Zmienna	Nieparametryczny test kolejności par Wilcoxona			
	N	T	Z	p
VAS & VAS (po 6 miesiącach)	23	0,00	4,197264	0,000027

Tab. 17 Przedstawienie wyników nieparametrycznego testu Wilcoxona dla zmiennej VAS przed i 6 miesięcy po operacji w „grupie *in situ*”.

Wniosek z powyższych obliczeń - są wysoce statystycznie istotne różnice w VAS ($p < 0.001$) w „grupie *in situ*”.

5.2.4 Ocena wyników kwestionariusza MHQ w zespole rowka nerwu łokciowego po operacji.

Z uwagi na fakt, że pacjenci wypełniali kwestionariusz MHQ (Michigan Hand Outcomes Questionnaire) dopiero 6 miesięcy po operacji, nie dokonano analizy porównawczej wyników tego kwestionariusza przed i po zabiegu. Jednakże oceniono średnie wartości dla poszczególnych sześciu skal kwestionariusza i dla całego kwestionariusza łącznie w „grupie *in situ*” oraz w „grupie transpozycji” wypełnionych przez pacjentów po 6 miesiącach od operacji (Tab. 18). Nie rozdzielono wyników między mężczyzn i kobiety. Aczkolwiek zwrócono uwagę, że kobiety bardziej zwracają uwagę na obecność bólu i estetykę blizny, natomiast mężczyźni skupiają się przede wszystkim na ogólnej funkcji ręki.

	„Grupa <i>in situ</i> ”	„Grupa transpozycji”
Ogólna funkcja ręki	83,3	72,8
Codzienne czynności	90	83,3
Wydajność pracy	90	72,8
Ból	15	28
Estetyka	35,42	52,1
Zadowolenie pacjenta z funkcji ręki	84,83	73,62
MHQ całkowity	78,1	71,1

Tab. 18 Średnie wyniki kwestionariusza MHQ 6 miesięcy od zabiegu.

5.3 Wyniki badania w zespole rowka nerwu łokciowego – część druga badania.

5.3.1 Długoterminowa ocena ultrasonograficzna nerwu łokciowego po leczeniu operacyjnym.

Wykonano badanie ultrasonograficzne u 35 pacjentów (18 kobiet i 17 mężczyzn) 6-7 lat po leczeniu operacyjnym zespołu rowka nerwu łokciowego sposobem Greena. Średni wiek pacjentów wyniósł 55,91 lat. W 30 przypadkach zespół rowka nerwu łokciowego dotyczył prawej kończyny górnej, a w 5 przypadkach lewej.

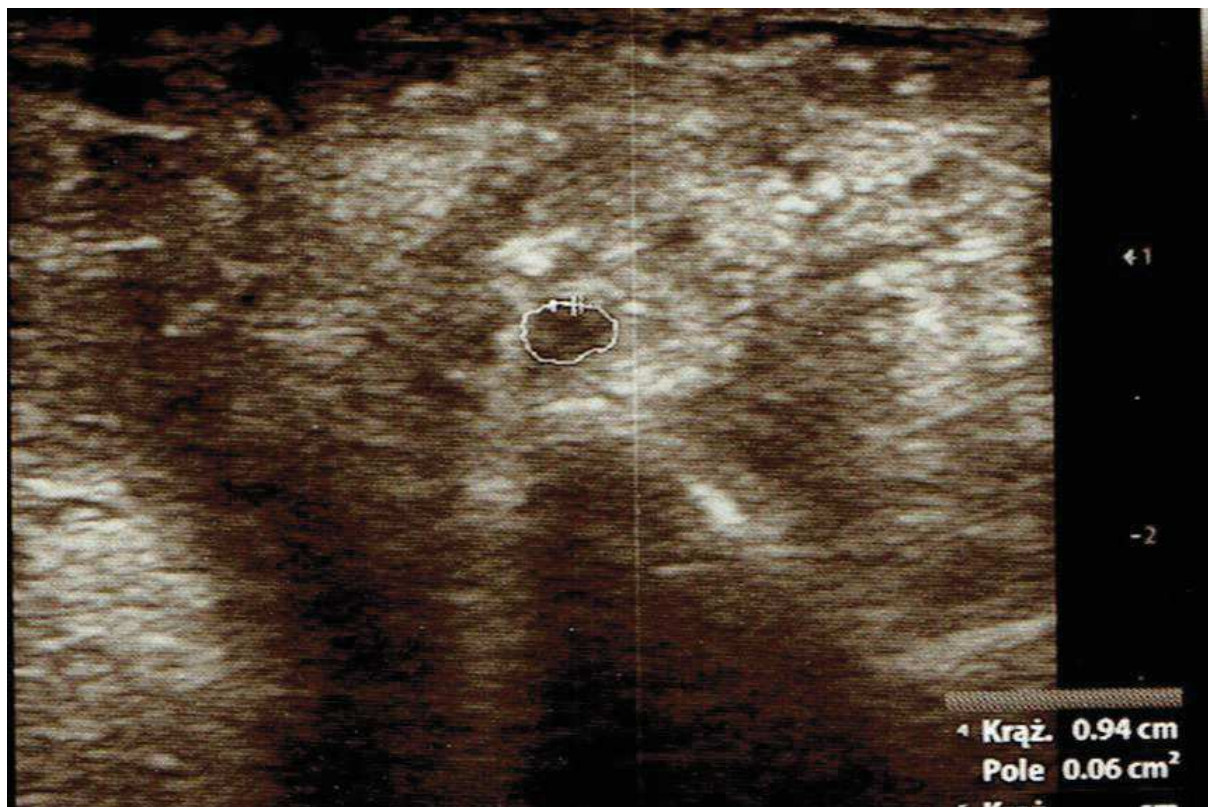
W tabeli poniżej umieszczono podstawowe oceniane parametry (Tab. 19).

Lp	In.	Płeć	Wiek	Ręka dom.	Obecność bólu bądź parestezji	Pole przekroju	Echog.	Obj.wcięcia	Ocena dynamiczna
1	KG	K	76	P	-	6,1mm ²	bz	-	bz
2	ChH	K	67	P	-	8,3mm ²	bz	-	bz
3	KH	K	66	P	-	6,4mm ²	bz	-	bz
4	KJ	M	64	P	+	9 mm ²	hipo	-	bz
5	KM	M	59	P	-	8,6mm ²	bz	-	bz
6	PK	M	34	P	-	8,4mm ²	bz	-	bz
7	BA	M	68	P	-	9mm ²	bz	-	bz
8	LM	K	60	L	+	10mm ²	hipo	-	bz
9	M- K D	K	55	P	-	7,1mm ²	bz	-	bz
10	SM	K	49	P	+	13mm ²	hipo	+	bz
11	MM	M	85	P	-	10mm ²	bz	-	bz
12	TK	K	57	P	-	8,8mm ²	bz	-	bz
13	SR	M	43	L	-	8,2mm ²	bz	-	bz
14	ŻJ	K	61	P	-	6,4mm ²	bz	-	bz
15	HM	M	38	P	-	7,7mm ²	bz	-	bz
16	WA	K	33	P	-	7mm ²	bz	-	bz
17	ŚB	K	58	P	-	8,6mm ²	bz	-	bz

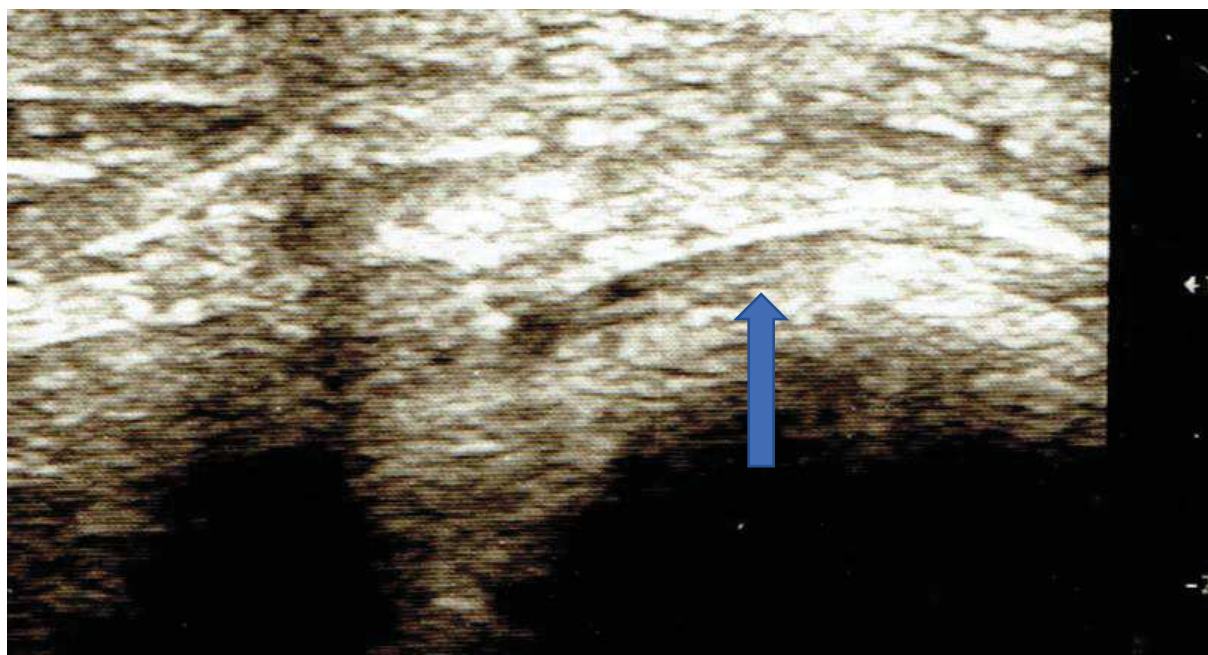
18	RA	K	35	L	-	8mm ²	bz	-	bz
19	SM	K	58	P	+	9,3mm ²	bz	-	bz
20	ME	M	79	P	-	8,2mm ²	bz	-	bz
21	WS	M	61	P	-	7mm ²	bz	-	bz
22	PH	M	70	P	+	12mm ²	bz	+	bz
23	SCh	M	50	P	+	12mm ²	bz	-	bz
24	TA	M	45	P	-	8mm ²	bz	-	bz
25	BM	K	64	P	-	8mm ²	bz	-	bz
26	KW	M	72	P	+	12mm ²	bz	-	bz
27	KB	K	64	P	+	13mm ²	hipo	-	bz
28	RA	M	62	P	+	12mm ²	hipo	+	bz
29	UD	M	31	P	+	11mm ²	bz	+	bz
30	SW	M	65	P	-	10mm ²	bz	-	bz
31	BM	K	51	P	-	9mm ²	bz	-	bz
32	ZB	K	64	P	-	10,2mm ²	bz	-	bz
33	JM	K	30	P	+	13mm ²	bz	+	bz
34	HT	K	63	P	+	13mm ²	bz	+	bz
35	FR	M	30	L	-	8mm ²	bz	-	bz

Tab. 19 Wyniki uzyskane u badanych pacjentów, oznaczenia skrótów: in – inicjały, ręka dom. – ręka dominująca, echog – echogeniczność, obj. – objaw, bz – bez zmian, hipo - hipoechogeniczność.

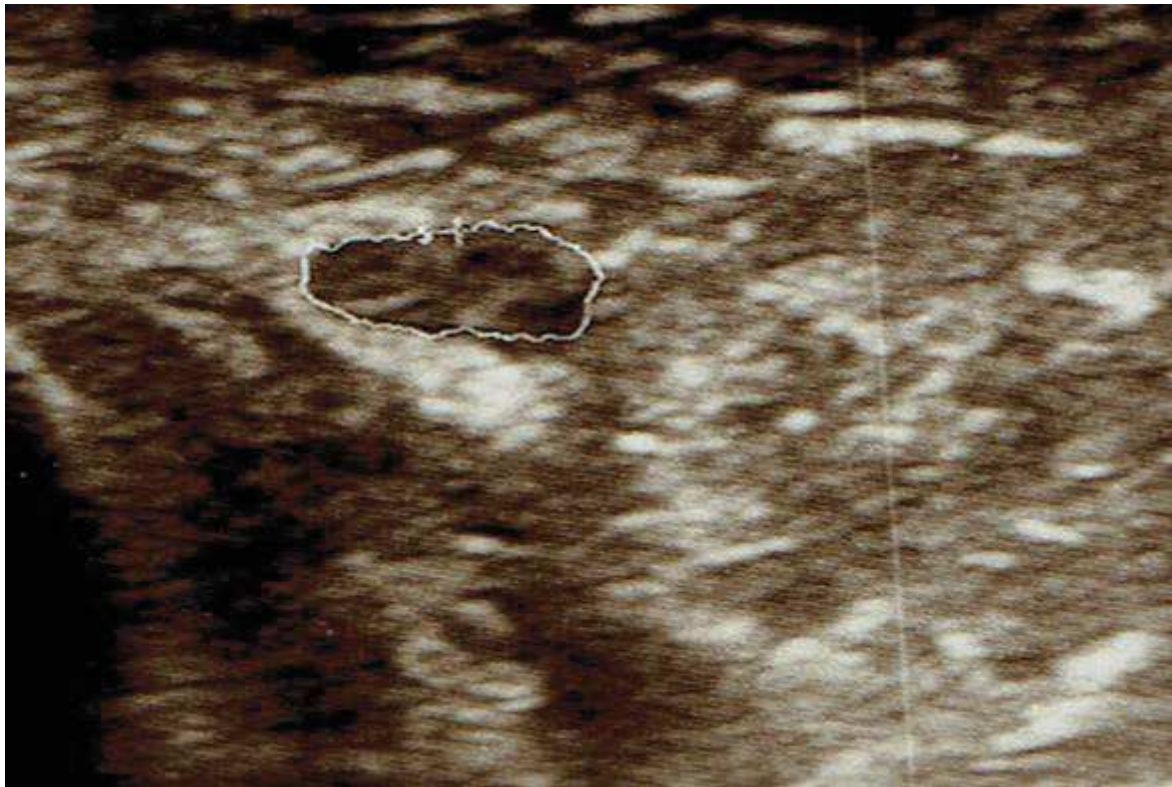
Na rycinach 43 i 44 przedstawiono prawidłowy obraz nerwu po zabiegu transpozycji sposobem Greena. Natomiast na rycinach 45 i 46 przedstawiono obraz obrzękniętego nerwu po tym zabiegu.



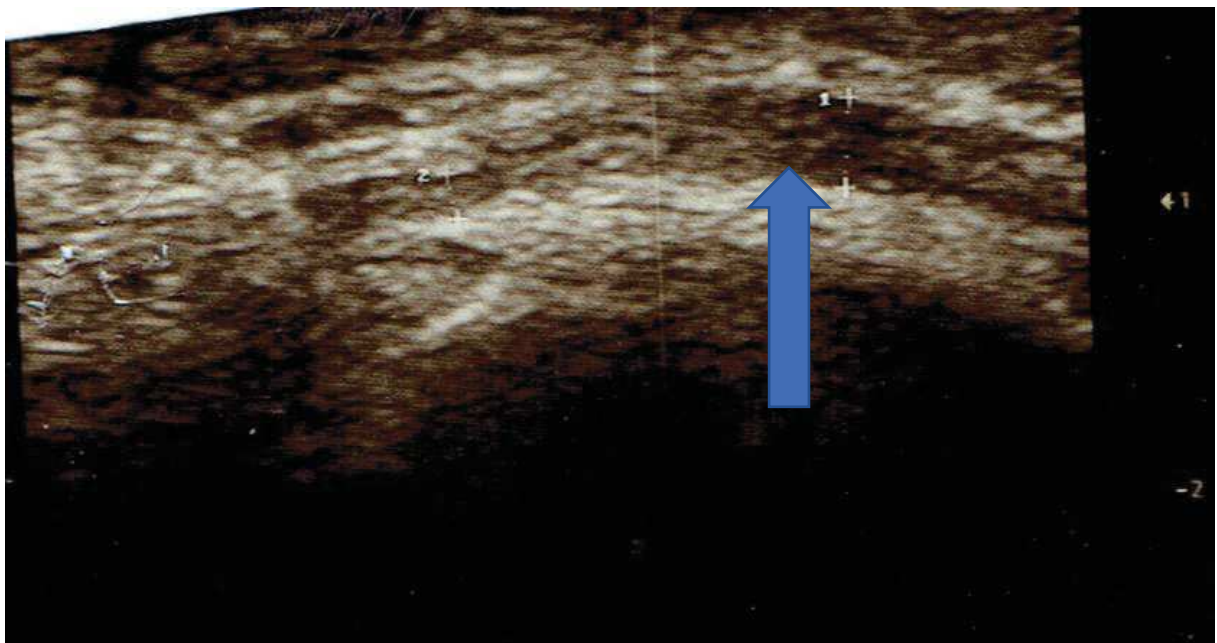
Ryc. 43 Prawidłowy nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (w białej obwódce) – przekrój poprzeczny.



Ryc. 44 Prawidłowy nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (niebieska strzałka) – przekrój podłużny.



Ryc. 45 Obrzęknięty nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (biała obwódka) – przekrój poprzeczny.

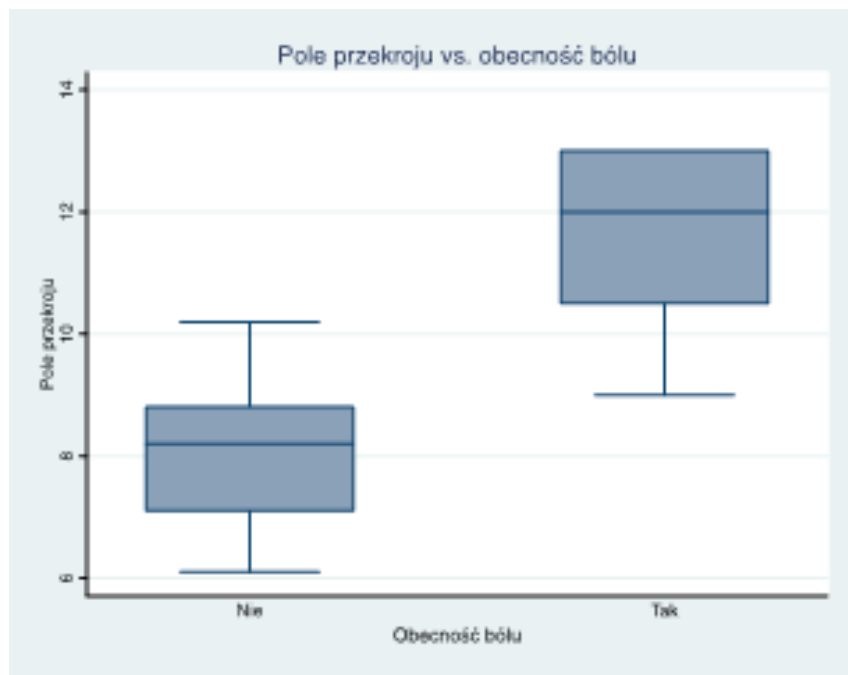


Ryc. 45 Obrzęknięty nerw łokciowy po zabiegu transpozycji sposobem Greena (niebieska strzałka) – przekrój podłużny.

Średnia wartość pola przekroju nerwu łokciowego wyniosła 9,3mm². Jest to wartość określona jako norma pola przekroju dla nerwu łokciowego. Oceniono zależność wielkości pola przekroju, a obecnością bólu. Wykonano test t-Studenta dla dwóch prób niezależnych i stwierdzono istotną statystycznie zależność (p=0,0000). Wyniki przedstawiono w tabeli 20 i na wykresie 7.

Obserwacje / Statystyka	n	średnia	Błąd standardowy	Odchylenie standardowe	95% przedział ufności średniej	
Obecność bólu - nie	23	8.130435	.2342623	1.123483	7.644604	8.616265
Obecność bólu - tak	12	11.60833	.4214798	1.460049	10.68066	12.536
Razem	35	9.322857	.3509911	2.076491	8.609558	10.03616
Różnica		-3.477899	.4822075		-4.491028	-2.464769

Tab. 20 Test t-Studenta dla prób niezależnych dla różnicy średnich wielkości pola w grupach z i bez obecności bólu. (Różnica = średnia (tak) – średnia (nie); Hipoteza zerowa: różnica=0; Statystyka testowa t = -7,2125; Liczba stopni swobody (poprawka Satterthwaite'a): 17,9878; p-value=0,0000)

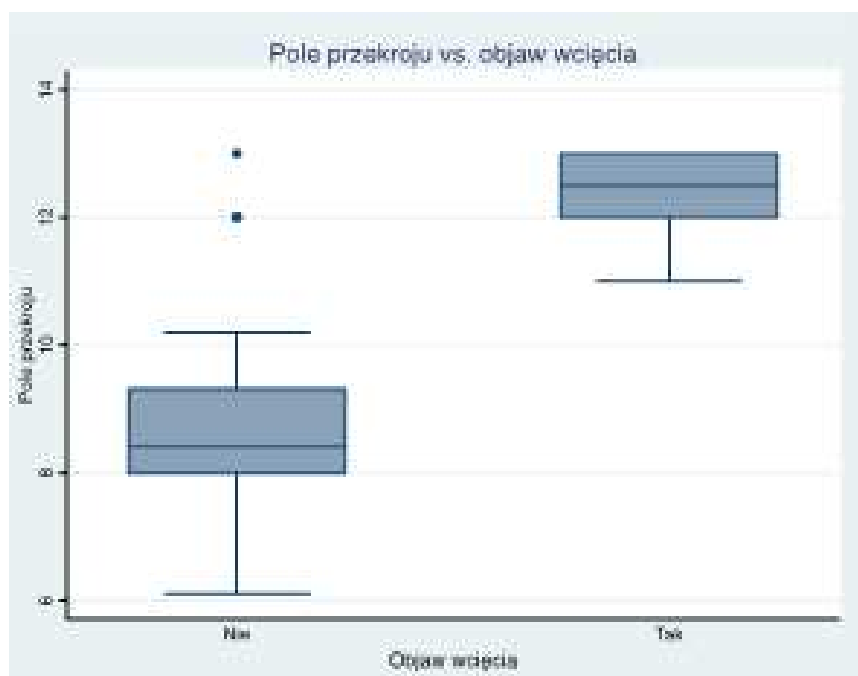


Wyk. 7 Wykres ramka-wąsy oceniający zależność wielkości pola przekroju a obecnością bólu.

Podobne obliczenia wykonano dla obecności objawu wcięcia. Wyniki przedstawiono w tabeli 21 i na wykresie 8.

Obserwacje / Statystyka	n	średnia	Błąd standardowy	Odchylenie standardowe	95% przedział ufności średniej	
Obecność objawu wcięcia - nie	29	8.7	.309218	1.66519	8.066596	9.333404
Obecność objawu wcięcia - tak	6	12.333333	.3333333	.8164966	11.47647	13.19019
Razem	35	9.322857	.3509911	2.076491	8.609558	10.03616
Różnica		-3.633333	.4546723		-4.600864	-2.665802

Tab. 21 Test t-Studenta dla prób niezależnych dla różnicy średnich wielkości pola w grupach z i bez obecności objawu wcięcia. (Różnica = średnia (tak) – średnia (nie)); Hipoteza zerowa: różnica=0; Statystyka testowa t = -7,9911; Liczba stopni swobody (poprawka Satterthwaite'a): 15,2866; p-value=0,0000)



Wyk. 8 Wykres ramka-wąsy oceniający zależność wielkości pola przekroju a obecnością objawu wcięcia.

W 5ciu przypadkach stwierdzono zmianę echogeniczności nerwu łokciowego na hipoechogenność. Nie stwierdzono jednak zależności tego objawu z żadnym czynnikiem.

5.4 Wyniki badania w neuropatii nerwu międzykostnego tylnego.

Badanie przeprowadzone zostało między 2015 a 2018 rokiem. Do badania włączono 23 pacjentów (10 mężczyzn i 13 kobiet). Średni wiek pacjentów wynosił 48,4 lata. Dolegliwości bólowe bocznej strony bliższego odcinka przedramienia trwały średnio 3 miesiące przed zgłoszeniem się na konsultację ortopedyczną. Strona prawa zajęta była w 20 przypadkach, natomiast w 3 przypadkach zmiany dotyczyły strony lewej.

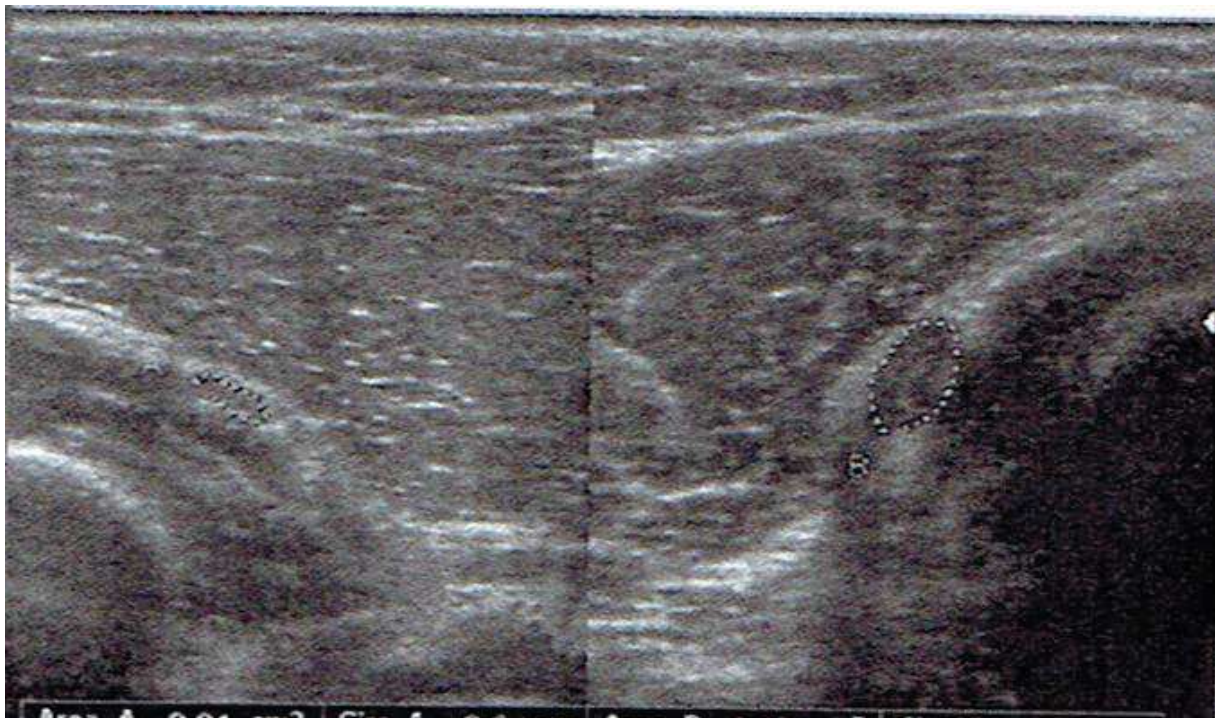
U 14 pacjentów wykonano badanie ultrasonograficzne (Tab. 22). Z uwagi na brak wystandaryzowanych wytycznych, co do wielkości pola przekroju nerwu, brano pod uwagę powiększenie nerwu powyżej 1mm na przekroju poprzecznym – w tabeli określono jako “obrzęk nerwu”. U wszystkich przebadanych pacjentów stwierdzono obrzęk nerwu i jego tkliwość w badaniu dynamicznym. Ciekawym spostrzeżeniem jest fakt, iż u 8 z tych pacjentów stwierdzono również nieprawidłowości we wspólnym przyczepie mięśni prostowników nadgarstka, jak w przebiegu entezopatii nadkłykcia bocznego kości ramiennej (łokcia tenisisty). Stanowiło to 57% badanych pacjentów, co może sugerować współistnienie tych dwóch jednostek chorobowych.

Na rycinie 47 przedstawiono obraz ultrasonograficzny powiększonego nerwu międzykostnego tylnego u jednego z pacjentów (Ryc. 47).

Z uwagi na fakt, że w przypadku tej neuropatii grupa pacjentów jest niewielka, nie wykonywano żadnych obliczeń statystycznych.

Lp.	Inicj.	Wiek	Płeć	Ręka zajęta	Obrzęk nerwu	Tkliwość	Obrzęk/Zmiany przyczepu prostowników	Nierówne zarysy kłyckia
1	MB	48	K	P	+	+	+	-
2	GP	64	M	P	+	+	+	-
3	DM	41	M	P	+	+	+	-
4	SB	48	K	P	+	+	-	-
5	SzR	51	M	P	+	+	+	-
6	KJ	41	K	P	+	+	-	-
7	BS	47	M	P	+	+	-	-
8	CD	44	M	L	+	+	-	-
9	DzM	33	K	P	+	+	+	-
10	SM	45	M	P	+	+	+	-
11	BS	58	M	P	+	+	-	-
12	PZ	61	M	L	+	+	+	-
13	KJ	46	M	P	+	+	+	-
14	JA	41	K	L	+	+	-	-

Tab. 22 Wyniki badania ultrasonograficznego u 14 pacjentów, u których zdiagnozowano neuropatię nerwu międzykostnego tylnego.



Ryc. 47 Nerw międzykostny tylny w badaniu ultrasonograficznym (nerw zaznaczony białą obwódką), po stronie lewej nerw zdrowy, po stronie prawej powiększony nerw (co sugeruje patologię w/w nerwu), przekrój poprzeczny.

Po leczeniu operacyjnym u 23 pacjentów wykonano badanie ultrasonograficzne – wyniki przedstawiono w tabeli 23. Okres kontroli pooperacyjnej mieścił się w granicach pół roku do półtora od wykonanego zabiegu, średnio 12 miesięcy.

Lp.	Inicj.	Wiek	Płeć	Ręka zajęta	Obrzęk nerwu	Tkliwość	Obrzęk/Zmiany przyczepu prostowników	Zmiany bliznowate
1	MB	48	K	P	+	+	-	+
2	GP	64	M	P	+	-	-	-
3	DM	41	M	P	-	+	-	+
4	SB	48	K	P	-	-	-	-
5	SzR	51	M	P	+	-	-	-
6	KJ	41	K	P	-	-	-	+
7	BS	47	M	P	+	-	-	-
8	CD	44	M	L	-	-	-	+
9	DzM	33	K	P	-	-	-	+
10	SM	45	M	P	-	-	-	+
11	BS	58	M	P	-	+	-	+
12	PZ	61	M	L	-	-	-	-
13	KJ	46	M	P	-	-	-	-
14	JA	41	K	L	+	-	-	+
15	KG	48	K	P	-	-	-	-
16	SzM	55	K	P	+	-	-	-
17	LA	65	K	P	-	-	-	-
18	WA	32	K	P	+	-	-	-
19	JA	36	K	P	+	-	-	+
20	GA	51	K	P	-	-	-	-
21	OW	54	M	P	-	-	-	+
22	KM	42	K	P	-	-	-	+
23	TM	62	K	P	-	-	-	-

Tab. 23 Wyniki badania ultrasonograficznego u pacjentów po operacyjnym uwolnieniu nerwu międzykostnego tylnego.

U 8 z 23 pacjentów (35%) stwierdzono utrzymywanie się obrzęku nerwu międzykostnego tylnego. U 3 pacjentów (13%) stwierdzono obecność tkliwości w badaniu dynamicznym. Natomiast u 11 pacjentów (48%) stwierdzono obecność zmian bliznowatych na poziomie dojsć operacyjnych. Tylko u jednego pacjenta stwierdzono ultrasonograficzny nawrót neuropatii w postaci utrzymywania się obrzęku nerwu i jego tkliwości w badaniu dynamicznym. Dodatkowo u tego pacjenta stwierdzono obecność zmian bliznowatych. Pacjent ten prezentował również objawy kliniczne nawrotu.

U 3 z 11 pacjentów (27%), u których stwierdzono obecność zmian bliznowatych na poziomie dojsć operacyjnych występował również obrzęk nerwu.

Na rycinie 48 przedstawiono obraz ultrasonograficzny pacjenta z utrzymującym się obrzękiem nerwu międzykostnego tylnego po leczeniu operacyjnym (Ryc. 48), natomiast na rycinie 49 prawidłowy obraz ultrasonograficzny po leczeniu operacyjnym (Ryc. 49).



Ryc. 48 Obrzęknięty nerw międzykostny tylny w badaniu ultrasonograficznym wykonanym po zabiegu operacyjnym, przekrój poprzeczny – nerw międzykostny zaznaczono białą strzałką.



Ryc. 49 Prawidłowej wielkości nerw międzykostny tylny po leczeniu operacyjnym, przekrój poprzeczny – nerw zaznaczono białą strzałką.

6. DYSKUSJA

6.1 Ocena wyników badania ultrasonograficznego barku u sportowców

Neuropatia nerwu nadłopatkowego mimo, że należy do rzadszych neuropatii, jest częstą manifestacją po urazach obwodowych gałęzi splotu ramiennego, zwłaszcza u sportowców takich jak siatkarze, albo w sportach wymagających rzucania z kończyną górną ustawioną ponad głową np. piłkarzy ręcznych, czy rugbyistów. Rozwojowi tej neuropatii sprzyjają powtarzalne ruchy z ramionami uniesionymi ponad poziom [40, 41, 42].

Neuropatia nerwu nadłopatkowego może rozwinąć się także wtórnie do uszkodzenia ścięgien stożka rotatorów, bądź też nerw nadłopatkowy może być uciśnięty przez torbiel galaretowatą powstałą po uszkodzeniu tylnej części obrąbka stawu ramiennego [43, 44, 45, 46].

Ultrasonografia jest pomocniczym badaniem przy znajdowaniu uszkodzeń ścięgien stożka rotatorów czy torbieli galaretowatych. Ponieważ ultrasonografia uznana jest badaniem łatwym do wykonania i tanim, część autorów opisuje tą metodę obrazowania jako pomocniczą w diagnostyce neuropatii nerwu nadłopatkowego [3, 45, 47, 49-56].

Lajtai i in. zastanawiali się nad częstością występowania neuropatii nerwu nadłopatkowego u siatkarzy [18, 57]. W sporcie tym wymagane jest częste wykonywanie ruchów kończyn górnych ponad głową (np. wykonywanie zagrywki górnej, druga faza ataku, blok czy odbicie górne). W swoim badaniu do oceny nerwu nadłopatkowego wykorzystali badanie elektromiograficzne. Wyszuli hipotezę, że u siatkarzy, ze względu na powtarzalne ruchy uderzania ponad poziomem głowy dochodzi do rozwoju neuropatii nerwu nadłopatkowego z naciągania nerwu [57]. Nie określili jednak ścisłej częstotliwości występowania tej jednostki chorobowej w tym typie sportu. Nie użyli też w swoim badaniu ultrasonografii do pomocniczej oceny nerwu nadłopatkowego i mięśni przez niego zaopatrywanych.

Ultrasonografia do oceny nerwu nadłopatkowego została użyta przez Weiß i in. w 2000 roku. Opisali przypadek siatkarza prezentującego objawy neuropatii nerwu nadłopatkowego. Badaniem ultrasonograficznym ustalono, że przyczyną schorzenia była torbiel galaretowata okolicy wcięcia łopatki. Autorzy wnioskowali o użycie ultrasonografii jako badania screeningowego w grupie narażonej na rozwój neuropatii nerwu nadłopatkowego – siatkarzy [49].

Dwie powyższe prace posłużyły jako inspiracja do zbadania problemu występowania neuropatii nerwu nadłopatkowego u sportowców wykonujących ruchy ponad głową w niniejszej pracy naukowej.

W badaniu nie stwierdzono żadnego przypadku neuropatii nerwu nadłopatkowego zarówno u siatkarzy, jak i u piłkarzy ręcznych i rugbistów. W sportach tych wykonuje się ruchy kończyny górnej ponad poziomem. Przykładowe ruchy w piłce siatkowej opisano powyżej. W piłce ręcznej do ruchów ponad głową dochodzi podczas wrzutu piłki do bramki lub podczas obrony. Natomiast w rugby, podczas przyłożenia lub podczas młyna.

Jedyną stwierdzoną patologią barków u tych sportowców było wapniejące zapalenie ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (tendinopatia; entezopatia).

Ciekawym spostrzeżeniem wynikającym z przeprowadzonych badań jest zależność występowania wapniejącego zapalenia ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego od wieku, rodzaju sportu oraz od ręki dominującej. Wynika to ze zmian degeneracyjnych w mięśniu nadgrzebieniowym po długotrwałym utrzymywaniu kończyny górnej powyżej poziomu głowy i przeciążeniami wynikającymi z uprawiania sportu. U badanych sportowców zmiany w badaniu ultrasonograficznym były widoczne mimo braku objawów bólowych ze strony barków czy wcześniejszych urazów barku. Może sugerować to, że objawy ultrasonograficzne wyprzedzają wystąpienie dolegliwości i dopiero jakiś czynnik zewnętrzny „wyzwała” niejako ich pojawienie się.

Grupa badana była liczna, więc nie stanowi to ograniczenia badania. Dodatkowo w niniejszym badaniu wzięli udział sportowcy uprawiający daną dziedzinę minimum 10 lat. Byli to sportowcy zawodowi, a nie uprawiający sport rekreacyjnie. Treningi odbywali minimum 3 razy w tygodniu, po około półtorej godziny, licząc z rozgrzewką i stretchingem po zakończeniu treningu. Grupa była reprezentatywna do wykonania tego badania.

Jedynym dostrzegalnym ograniczeniem mógł być brak badania przewodnictwa nerwowego, który można by dodatkowo skorelować z wynikami badania ultrasonograficznego.

Wykazano, że nie ma konieczności wykonywania screeningowego badania ultrasonograficznego u siatkarzy i innych sportowców, jak piłkarze ręczni czy rugbiści. Aczkolwiek badanie to wydaje się być skuteczne jako badanie dodatkowe przy podejrzeniu schorzeń barków. Dlatego też warto pamiętać o tej prostej metodzie diagnostycznej w

przypadku jakichkolwiek objawów bądź podejrzeń odnośnie występowania patologii stawu ramiennego.

6.2 Ocena wyników badania ultrasonograficznego oraz kwestionariuszy samooceny funkcji kończyny u pacjentów z zespołem rowka nerwu łokciowego

Debata o optymalnej technice chirurgicznego leczenia zespołu rowka nerwu łokciowego pozostaje nadal otwarta. Aktualna literatura zawiera liczne badania porównujące dostępne metody [16, 17, 18, 19].

W pierwszej części niniejszego badania nie dokonywano porównania dwóch najczęstszych metod leczenia operacyjnego, ale wzięto dodatkowo pod uwagę urządzenia pozwalające pacjentom na ocenę ich dolegliwości po operacjach (kwestionariusz DASH, kwestionariusz MHQ, skala VAS) oraz wyniki badania ultrasonograficznego nerwu łokciowego przed, oraz 3 i 6 miesięcy po operacji uwolnienia nerwu daną metodą.

Kontrole odbywały się po 3 i po 6 miesiącach. Niestety sygnalizowanym problemem jest brak możliwości przebadania wszystkich leczonych chorych, gdyż w trakcie oceny klinicznej, nie przychodzili oni na badania kontrolne. Na kontrolę po 3 miesiącach od zabiegu nie zgłosiło się 3 pacjentów, natomiast dwóch nie zgłosiło się na kontrolę po 6 miesiącach. Regułą jest wyłączenie chorych z badania z powodu uzyskania niepełnego materiału do oceny, co często dramatycznie zmniejsza grupę badaną [58, 59]. Zatem na kontrolę nie zgłosiło się 5-ciu pacjentów, co stanowiło 11,1% grupy badanej. Mimo prób zapraszania pacjentów na kontrolę, nie pojawili się oni, dlatego ostatecznie te pięć osób wyłączono z badania.

Badanie ultrasonograficzne jest jednym z narzędzi diagnostycznych, które możemy zastosować do zdiagnozowania zespołu rowka nerwu łokciowego u pacjentów z objawami klinicznymi [3]. Badanie usg jest łatwe do przeprowadzenia i ma prostą krzywą uczenia. Dodatkową jego cechą jest łatwa dostępność oraz cena, w porównaniu chociażby z badaniem przewodnictwa nerwowego, co w warunkach polskiej opieki zdrowotnej ma istotne znaczenie.

W niniejszym badaniu wykorzystano badanie ultrasonograficzne nie tylko w diagnozowaniu, ale także jako badanie kontrolne po zabiegu. Badanie to nie było obciążające dla pacjentów oraz nie narażało ich na promieniowanie.

Duetzmann i in. opisali swoje badanie, w którym wykonali badanie ultrasonograficzne pooperacyjnie u 48 pacjentów poddanych chirurgicznej dekompresji nerwu łokciowego. W swoich badaniach stwierdzili nieznaczne zmniejszenie średniej wartości przekroju nerwu. Wyciągają oni wniosek, że badanie ultrasonograficzne wydaje się być ograniczone znaczenie w obserwacji po operacji [60]. Ultrasonograficznie oceniali oni jednak tylko nerw łokciowy po dekompresji „*in situ*”. W naszym badaniu zaobserwowano większą redukcję przekroju nerwu łokciowego po operacji, i to zarówno po prostej dekompresji jak i po transpozycji podskórnej przedniej. Większa redukcja pola przekroju nerwu łokciowego obserwowana była jednak w przypadku uwolnienia *in situ*. W tym wypadku redukcja dochodziła do wartości 10,5 mm². Jest to wartość zbliżona do prawidłowej, podanej przez Okamoto i in., i wynoszącej 9-10mm² [61]. Prawdopodobnie może mieć to związek z mniejszą ingerencją w ukrwienie nerwu po prostej dekompresji.

W badaniu obserwowano także zniknięcie objawu wcięcia u 23 pacjentów z 27, u których objaw ten obserwowany był wyjściowo. Brak objawu wcięcia można było ocenić zarówno po 3, jak i po 6 miesiącach. Ciekawym zjawiskiem jest fakt, że u 4 pacjentów objaw ten utrzymywał się nawet po 6 miesiącach. Na chwilę obecną brak jest wyjaśnienia tego zjawiska. Populacja badana była zbliżona do populacji badanej przez Duetzmann i in. Wydaje się, że należy przeprowadzić dalsze badania w tym aspekcie.

W celu sprawdzenia satysfakcji pacjentów stosowano kwestionariusz DASH, który zawiera 30 pytań dotyczących objawów pacjentów podczas codziennych czynności. Użyliśmy także skali VAS odnośnie obecności parestezji i bólu. W niniejszym badaniu stwierdzono znaczną poprawę wyników DASH i VAS. Podobny wniosek wysunął Zimmerman i in. oraz Ido i in. [62, 63]. Niniejsze badanie wykazało wyższą i szybszą poprawę w przypadkach prostej dekompresji w porównaniu z transpozycją podskórną przednią. Jednakże w obu przypadkach pacjenci odczuwali wyraźną poprawę po leczeniu operacyjnym [64].

Dodatkowo w badaniu po 6 miesiącach od zabiegu użyto kwestionariusza MHQ. Z uwagi na fakt, iż nie korzystano z tego kwestionariusza przed operacją wystąpił problem z porównaniem jego wyników przed i po leczeniu operacyjnym. Przy użyciu tego kwestionariusza oceniono zadowolenie pacjentów z przeprowadzonej procedury. Średnie wyniki kwestionariusza dla „grupy *in situ*” i ‘grupy transpozycji’ były porównywalne. Jednakże, w przypadku „grupy *in situ*” stwierdzono lepsze średnie wyniki dotyczące skali związanej z ogólną funkcją ręki i zadowolenia pacjenta z funkcji ręki. Nie rozdzielano wyników między mężczyzn i kobiety.

Aczkolwiek warty podkreślenia jest fakt, że kobiety bardziej zwracają uwagę na obecność bólu i estetykę blizny, natomiast mężczyźni skupiają się przede wszystkim na ogólnej funkcji ręki. Nie dokonywano też podziału na wiek pacjentów, z uwagi na fakt, iż wiek był porównywalny i nie było przypadków skrajnych, mogących zaburzać badanie.

W 2005 r. Nabhan i in. opisali porównanie prostej dekompresji z podskórną przednią transpozycją nerwu łokciowego w zespole rowka nerwu łokciowego. W swoich badaniach zwracali uwagę na niedobory sensoryczne, siłę mięśniową, ból (za pomocą skali VAS) i prędkość przewodzenia nerwu, przed operacją, 3 i 9 miesięcy po operacji. Przebadali 66 pacjentów (32 z uwolnieniem *in situ*, 34 z transpozycją przednią) i nie stwierdzili żadnej różnicy między tymi dwiema operacjami. Sugerowali jednak prostą dekompresję jako mniej inwazyjną procedurę [20]. Nie korzystali z kwestionariuszy satysfakcji pacjentów.

Badanie w materiale własnym wykazało, że powrót do zdrowia po uwolnieniu *in situ* powoduje szybkie wczesne udoskonalenie pacjentów zgłaszających wyniki leczenia. Nie stwierdzono wolniejszego powrotu do zdrowia u starszych pacjentów. Może dlatego, że pierwsza ocena satysfakcji pacjentów oraz badanie ultrasonograficzne nerwu łokciowego miały miejsce po 3 miesiącach od operacji [64].

Podobną tendencję powrotu do zdrowia po prostej dekompresji opisali Giladi i in. W swoim badaniu stwierdzili, że wyzdrowienie po uwolnieniu *in situ* nerwu łokciowego następuje w pierwszych 6 tygodniach po operacji i osiąga plateau po 3 miesiącach [65]. W badaniu tym nie opisano czasu odzyskania sprawności po przedniej podskórnej transpozycji nerwu.

Saint-Cyr i in. (2013) zaprezentowali swoje badania, w których porównali cztery techniki chirurgiczne: prostą dekompresję, dekompresję endoskopową, przednią transpozycję podskórną i transplantację przednią. Doszli do wniosku, że każda technika jest dobra w leczeniu zespołu rowka nerwu, a wybór techniki powinien zależeć od doświadczenia chirurga [29].

W 2014 r. Chen i in. dokonali metaanalizy na temat porównania dwóch metod chirurgicznych – prostej dekompresji i transpozycji podskórnej przedniej. Wyciągnęli wniosek, że zarówno uwalnianie *in situ*, jak i przednia transpozycja podskórna mają podobne wyniki kliniczne, ale preferowana powinna być prosta dekompresja ze względu na mniejszą częstość powikłań [66].

Analiza własnego materiału pokazuje, że obie metody są skuteczne i przynoszą ulgę pacjentom [64]. Ważne jest, aby zabieg operacyjny był wykonywany przez doświadczonego chirurga lub chirurga szkolącego się, ale pod okiem doświadczonego specjalisty, aby potrafić dobrać odpowiednią metodę do potrzeb i oczekiwań pacjentów.

W drugiej części badania dotyczącego nerwu łokciowego oceniano pacjentów 6-7 lat po zastosowanym leczeniu operacyjnym. Ciekawym wynikiem jest zależność pola przekroju nerwu łokciowego z obecnością dolegliwości bólowych i objawu wcięcia, co może sugerować nawrót ucisku na nerw u tych pacjentów. Ultrasonografia skutecznie ukazuje nerw, nawet w nieanatomicznej dla niego lokalizacji i przy jej pomocy jesteśmy w stanie określić miejsce ponownego ucisku.

Novak et al. w 2002 przedstawili pracę na temat satysfakcji pacjentów po zabiegu transpozycji przedniej nerwu łokciowego z plastyką powięziową sposobem Greena. W ich pracy stopień zadowolenia pacjentów, mierzony na podstawie objawów zgłaszanych przez pacjentów, po tym zabiegu był wysoki i istotny statystycznie [67].

W niniejszym badaniu 23 z 35 pacjentów nie zgłaszało żadnych objawów. Stanowi to 66% pacjentów. U pozostałych, u których były dolegliwości bólowe, najczęściej stwierdzano dodatkowo w badaniu ultrasonograficznym zwiększenie wymiarów nerwu bądź też nawet obecności objawu wcięcia (u 6 pacjentów), który to objaw może sugerować nawrót ucisku na nerw.

Podsumowując oba etapy badania dotyczące wykorzystania ultrasonografii w zespole rowka nerwu łokciowego, badanie to jest skuteczne nie tylko w diagnostyce, ale także w monitorowaniu pacjentów.

6.3 Ocena wyników badania ultrasonograficznego w ocenie neuropatii nerwu międzykostnego tylnego

Z uwagi na niewielką liczbę pacjentów nie dokonywaliśmy analizy statystycznej uzyskanych wyników. U pięciu pacjentów przyjętych do poradni ortopedycznej z podejrzeniem tzw. łokcia tenisisty, po wykonaniu badania ultrasonograficznego, rozpoznano neuropatię nerwu międzykostnego tylnego.

Neuropatia ta należy do rzadkich neuropatii nerwów obwodowych kończyny górnej, dlatego często jest przeoczana.

Do rozpoznania tej neuropatii, poza badaniem przewodnictwa nerwowego, można użyć łatwego narzędzia, jakim jest badanie ultrasonograficzne.

Pierwszy opis zastosowania badania ultrasonograficznego do wykrywania neuropatii nerwu międzykostnego tylnego został opisany przez Ogino T. i in. w 1991 roku. Przedstawili sześć przypadków kompresji nerwu promieniowego przez torbiele galaretowate. Dwa z tych przypadków dotyczyły neuropatii nerwu międzykostnego tylnego. Porównywali różne narzędzia diagnostyczne: obrazowanie usg, tomografię komputerową i rezonans magnetyczny. Wyciągnęli wniosek, że ultrasonografia była najdogodniejsza do badania diagnostycznego, gdy trudno było jednoznacznie określić obecność torbieli galaretowatej za pomocą palpacji [67].

W 2003 Chien i in. opisali przypadek 18-letniej kobiety z neuropatią nerwu międzykostnego tylnego. Pacjentka miała przewlekłe osłabienie w prawej kończynie górnej od 7 roku życia. Miała wykonane obrazowanie MRI jej kończyny górnej prawej, które wykazało obecność masy ścięgnistej uciskającej na nerw międzykostny tylny proksymalnie do mięśnia supinatora. Sonografia również ujawniła tę masę [68]. Chorą poddano zabiegowi chirurgicznemu. Dwa tygodnie po operacji u pacjentki wystąpił częściowy powrót funkcji motorycznej [68]. Autorzy wyciągnęli wniosek, że sonografia jest skuteczna w wykrywaniu pasma włóknistego mogącego powodować kompresję nerwu międzykostnego tylnego z jego proksymalnym obrzękiem [68].

W badaniu własnym również widoczny był obrzęk nerwu, w postaci zwiększenia jego wymiaru na przekroju poprzecznym.

Przydatność sonografii w neuropatii nerwu międzykostnego tylnego wykazali Ong i in. w 2016 r. Przedstawili opis przypadku 39-letniej kobiety z niezdolnością do poruszania prawym nadgarstkiem i ręką, z drętwieniem i uczuciem chłodu prawego przedramienia i ręki [69].

Pacjentka miała wykonane MRI kręgosłupa szyjnego i splotu ramiennego z powodu wcześniejszego wywiadu uszkodzenia kręgosłupa. Przeszła również badanie elektrodiagnostyczne. Obrazowanie MRI było czyste, a badanie elektrodiagnostyczne wykazało neuropatię nerwu promieniowego. Następnie pacjentce wykonano badanie ultrasonograficzne, które potwierdziło kompresję nerwu międzykostnego tylnego. Autorzy wywnioskowali, że ultrasonografia może być wartościowym, nieinwazyjnym narzędziem diagnostycznym w ocenie pacjentów z neuropatią nerwu międzykostnego tylnego [69].

Interesujący opis dziesięciu przypadków neuropatii nerwu międzykostnego tylnego został zaprezentowany w roku 2017 przez Kim i in. Opisali oni, że nerw międzykostny tylny w obrazie ultrasonograficznym neuropatii tego nerwu, może być obrzęknięty proksymalnie do kanału supinatora poprzez ucisk przez arkadę Frohs'a, ale może też być obrzęknięty dystalnie do kanału supinatora. Można również stwierdzić zmniejszenie ilości tłuszczu okołonerowego w kanale supinatora. Czasami można zaobserwować wtórny zanik mięśnia supinatora i mięśni prostowników [24]. Opisali także średnią średnicę przednio-tylną nerwów zmienionych patologicznie jako $1,79 \text{ mm} \pm 0,43 \text{ mm}$ [24].

W badaniu własnym średnica nerwu była zbliżona do tej opisaną przez Kim i in., jednakże nadal nie ma kryteriów ultrasonograficznych oceniających, przy jakiej średnicy lub polu przekroju możemy rozpoznać patologię nerwu międzykostnego tylnego. Do tej pory wiadomo, że obrzęk nerwu proksymalnie do poziomu kompresji, w porównaniu do przeciwnej kończyny jest znakiem ultrasonograficznym dla tego zaburzenia.

W dostępnych bazach danych: Scopus, PubMed, EBSCO oraz Web of Science nie znaleziono żadnych prac dotyczących wykorzystania ultrasonografii w ocenie pacjentów po operacyjnym uwolnieniu nerwu międzykostnego tylnego.

Jedyną znaną pracą oceniającą wyniki po tego typu operacji była praca Monacelli et al. z 2011 roku. W swojej pracy opisali 8 przypadków pacjentów po operacyjnym uwolnieniu nerwu międzykostnego tylnego, u których neuropatia nerwu powstała w wyniku ucisku przez torbiele galaretowate. Oceniali oni pacjentów średnio rok od wykonanego zabiegu. U wszystkich pacjentów stwierdzili ustąpienie dolegliwości, co potwierdziło badanie EMG [70]. Nie wykonywali oni jednak badania ultrasonograficznego.

W badaniu własnym również ocena pacjentów miała miejsce średnio rok od wykonanego zabiegu. Ultrasonograficznie cechy nawrotu stwierdzono tylko u jednego pacjenta. Miał on również objawy kliniczne nawrotu.

Ograniczeniem niniejszego badania może być brak badania przewodnictwa nerwowego w ocenie pooperacyjnej dla potwierdzenia obrazu ultrasonograficznego. Jednakże, z uwagi na fakt, że tylko jeden pacjent zgłaszał utrzymywanie się objawów klinicznych po leczeniu operacyjnym, można uznać, że badanie przewodnictwa nerwowego nie jest niezbędne dla potwierdzenia rozpoznania nawrotu choroby, a badanie ultrasonograficzne w zupełności do tego wystarcza.

Konieczne dla potwierdzenia tej tezy byłoby badanie większej grupy pacjentów.

6.4 Podsumowanie pracy

Badanie ultrasonograficzne jest pomocnym badaniem diagnostycznym o często nieocenionej wręcz roli. Naszym zdaniem niekoniecznie musi być badaniem przesiewowym, jak sugerowali niektórzy cytowani autorzy, ale powinniśmy o tym badaniu pamiętać w sytuacjach wątpliwych. A także w sytuacjach, kiedy zaistnieje konieczność skontrolowania naszych pacjentów po zastosowanym leczeniu.

7. WNIOSKI

- 1) Badanie ultrasonograficzne barków u sportowców nie pozwala na wczesne wykrycie neuropatii nerwu nadłopatkowego, jeżeli nie występują objawy tego schorzenia. Jednakże badanie to może pomóc w rozpoznaniu różnych innych schorzeń barków jak entezopatia ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego.
- 2) Badanie ultrasonograficzne jest skuteczne w diagnostyce zespołu rowka nerwu łokciowego, ale także pozwala łatwo monitorować pacjentów leczonych operacyjnie, nawet kilka lat po operacji.
- 3) Pooperacyjna satysfakcja pacjentów mierzona instrumentami do subiektywnej oceny pacjentów, jak kwestionariusz DASH, skala VAS oraz kwestionariusz MHQ, jest większa po prostej dekompresji, ale obie metody leczenia operacyjnego pomagają w łagodzeniu objawów.
- 4) Badanie ultrasonograficzne jest skutecznym narzędziem do rozpoznania neuropatii nerwu międzykostnego tylnego oraz współistniejących patologii np. entezopatii nadkłykcia bocznego kości ramiennej i skutecznym w monitorowaniu zastosowanego leczenia operacyjnego.

8. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Wprowadzenie: Neuropatie nerwów obwodowych kończyny górnej są częstymi przyczynami bólu i osłabienia kończyny. W diagnozowaniu tych zaburzeń używamy testów klinicznych oraz badanie przewodnictwa nerwowego. Obecnie istnieje wiele publikacji, które pokazują przydatność ultrasonografii w ocenie morfologii i dynamiki nerwów kończyny górnej oraz w diagnozowaniu neuropatii uciskowych. Niewiele jednak prac ukazuje możliwości ultrasonografii w monitorowaniu zastosowanego leczenia operacyjnego.

Cel: Pierwszym celem naszego badania było sprawdzenie, czy badanie ultrasonograficzne barku u sportowców pozwala ocenić obecność neuropatii nerwu nadłopatkowego. Drugim celem była ocena ultrasonograficzna oraz z zastosowaniem kwestionariuszy oceny nasilenia dolegliwości u pacjentów z zespołem rowka nerwu łokciowego przed zabiegiem oraz 3 i 6 miesięcy po operacji, a także długoterminowa ocena ultrasonograficzna po jednym z rodzajów zabiegów. Trzecim celem było sprawdzenie, czy badanie ultrasonograficzne może być pomocnym narzędziem w diagnozowaniu i ocenie zastosowanego leczenia u pacjentów z neuropatią nerwu międzykostnego tylnego.

Pacjenci i metody: Niniejsze badanie podzielono na trzy części. W pierwszej części, 67 zawodowych siatkarzy, piłkarzy ręcznych i rugbistów przeszło badanie ultrasonograficzne obu ramion. Kryteria wykluczające w tej części badania to niedawne urazy ramienia i / lub szyi oraz zaburzenia neurologiczne. Drugi etap związany był z operacyjnym leczeniem zespołu rowka nerwu łokciowego. Do pierwszej części badania włączono 40 pacjentów z umiarkowanym zespołem rowka nerwu łokciowego przyjętych do oddziału ortopedycznego. Pacjenci przeszli badanie ultrasonograficzne, wypełnili kwestionariusz DASH przed, trzy miesiące i sześć miesięcy po operacji. Swoje objawy oceniali także z użyciem skali VAS przed i sześć miesięcy po operacji. Pacjenci z objawami klinicznymi podwichnięcia nerwu podczas operacji zostali przydzieleni do grupy "transpozycji". Pacjenci bez tych objawów mieli uwolnienie *in situ*. Do drugiej części badania włączono 35 pacjentów 6-7 lat po operacji zespołu rowka nerwu łokciowego sposobem Greena. Ostatni etap badania stanowiło badanie ultrasonograficzne 14 pacjentów z podejrzeniem neuropatii nerwu międzykostnego tylnego oraz 23 pacjentów po operacyjnym uwolnieniu tego nerwu.

Wyniki: W pierwszej części badania nie zaobserwowano ultrasonograficznych objawów neuropatii nadłopatkowej u żadnego ze sportowców. Jedynym odkryciem była entezopatia (wapniejące zapalenie) ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego. Druga część badania w pierwszym etapie wykazała, że trzy miesiące po uwolnieniu *in situ* różnica w przekroju nerwu łokciowego była większa niż w przypadku transpozycji podskórnej przedniej, odpowiednio 10,9 mm² i 12 mm². Zadowolenie pacjentów mierzone za pomocą kwestionariusza DASH i skali VAS wykazało statystycznie istotną poprawę po obu operacjach. W drugim etapie badania dotyczącego nerwu łokciowego stwierdzono zależność między ultrasonograficznym powiększeniem przekroju nerwu a obecnością objawów w postaci bólu bądź parestezji ($p=0,00000$).

Trzecia część badania wykazała ultrasonograficzne objawy neuropatii nerwu międzykostnego tylnego u 14 przebadanych pacjentów. Natomiast w ocenie pooperacyjnej 23 pacjentów, u jednego stwierdzono nawrót choroby, a u pozostałych nerw międzykostny był prawidłowy bądź nieznacznie obrzęknięty.

Wnioski: Ultrasonografia nie powinna być stosowana jako badanie przesiewowe do oceny barków u sportowców w celu wykrycia bezobjawowej neuropatii nerwu nadłopatkowego, jednakże może być czasem dodatkowym narzędziem pomagającym w diagnozowaniu zaburzeń barku. Obie metody chirurgicznego leczenia zespołu kanału nerwu łokciowego pomagają pacjentom złagodzić ich objawy, ale po prostej dekompresji, powrót do zdrowia, mierzony przy pomocy kwestionariuszy samooceny i przy pomocy badania ultrasonograficznego, jest szybszy. Długoterminowa ocena ultrasonograficzna pozwala wykryć przypadki nawrotu choroby. Badanie ultrasonograficzne jest pomocnym narzędziem w diagnozowaniu neuropatii nerwu międzykostnego tylnego oraz w monitorowaniu pooperacyjnym.

9. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Introduction: Neuropathies of the upper limb nerves are common causes of pain and weakness of the upper limb. In diagnosing such disorder we use clinical test and nerve conduction velocity. Nowadays there are a lot of publications that show usefulness of ultrasonography in observing the morphology and dynamics of the upper limbs nerves and in diagnosing its' disorders.

Objective: The first aim of the study was to find out if ultrasound examination of the shoulder in athletes reveals signs of suprascapular neuropathy. The second aim was to assess patients self-reporting instruments and sonographic findings in patients with the cubital tunnel syndrome before and after a surgery. In this part of investigation the long-term outcomes was also checked using ultrasound examination. The third aim was to check if ultrasound examination can be helpful tool in diagnosing posterior interosseous nerve neuropathy and in assessing patients postoperatively.

Patients and Methods: This study was divided into three parts. In first part 67 professional volleyball, handball and rugby players underwent the ultrasound examination of both shoulder. Excluding criteria in this part of the study were recent shoulder and/or neck trauma and neurological disorders. The second step was connected with the operative treatment of cubital tunnel syndrome. Forty patients with moderate cubital tunnel syndrome admitted to an orthopedic department were included. Patients underwent an ultrasound examination, filled a DASH questionnaire before, three months and six months after the operation. They had also their symptoms rated with the VAS scale before and six months postoperatively. Patients with clinical signs of subluxation of the nerve during the operation were allocated to a „transposition” group. Patients without these signs had an in situ release. In this part of the investigation patients 6-7 years after Green's surgery was examined with ultrasound. The last stage of the study was an ultrasound examination of 14 patients with suspicion of the posterior periosteal nerve neuropathy and 23 patients after the operative release of the nerve.

Results: In the first part of the study no ultrasound signs of suprascapular neuropathy were seen in any player. The only finding was enthesopathy of supraspinatus muscle. The second

part of the study showed that after the in situ release, there was a higher difference in the cross-sectional area of the ulnar nerve three months after operations than in the cases with a subcutaneous transposition, respectively 10.9 mm² and 12 mm². Patients satisfaction measured with the DASH questionnaire and the VAS scale showed that there was a statistically significant improvement after both operations. In the second stage of the ulnar nerve examination, the relationship between ultrasound enlargement of the nerve cross section and the presence of symptoms in the form of pain or paraesthesia was found ($p = 0.00000$). The third part of the study showed ultrasound symptoms of the posterior interosseous nerve neuropathy in 14 examined patients. In the postoperative assessment of 23 patients, one had a recurrence of the disease, and in the remaining cases the nerve was normal or slightly swollen.

Conclusions: Ultrasonography should not be used as the screening examination of shoulder in athletes, but it can sometimes be an additional tool to help to diagnose shoulder disorders. Both surgical methods for treating cubital tunnel syndrome help patients to relieve their symptoms, but after a simple decompression, recovery, measured with patients' self-reporting instruments and with ultrasound examination, is faster. Long-term ultrasound assessment allows to detect cases of relapse. Ultrasound examination is a helpful tool in diagnosing posterior interosseous nerve neuropathy and in postoperative monitoring.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Kruszyński J, Szulc A. „Wiktor Degi Ortopedia i Rehabilitacja”, wyd. I, Warszawa 2015, PZWL
2. Trumble T, Budoff J, Cornwall R. „Ręka, Łokieć, Ramię”, Wrocław 2017, dodruk
3. Kowalska B, Sudoł-Szopińska I. Ocena ultrasonograficzna wybranych patologii nerwów obwodowych. Część II: Neuropatie uciskowe kończyny dolnej. J Ultrasound. 2012; 12:463-471
4. Kowalska B, Sudoł-Szopińska I. Anatomia prawidłowa i ultrasonografia wybranych nerwów obwodowych. Część I: Sonohistologia oraz ogólne zasady na przykładzie nerwu pośrodkowego. J Ultrasound. 2012; 12:120
5. Smidt MH, Visser LH. Carpal tunnel syndrome: clinical and sonographic follow-up after surgery. Muscle Nerve. 2008; 38: 987
6. Kapuścińska K, Urbaniak A. Ultrasonograficzna ocena nerwu pośrodkowego w zespole kanału nadgarstka. Przegląd Lekarski. 2013; 70: 5
7. Bochenek A, Reicher M. „Anatomia człowieka”, tomV, wydanie V, Warszawa 2004
8. Woźniak W, Jędrzejewski K. „Atlas anatomii człowieka Sobotta”, tom 1, wydanie II, Wrocław 2001
9. Marczyński W. „Dostępny operacyjny w ortopedii”, wyd.1, Wrocław 2010
10. Bianchi S, Martinoli C. Ultrasonografia układu mięśniowo-szkieletowego. Tom I Warszawa, 2009
11. Gosk J, Urban M. Zespół usidlenia nerwu nadłopatkowego – podstawy anatomiczne, przyczyny, diagnostyka, leczenie. OTR, 2007; 9: 68-74
12. **Igielska-Bela B**, Baczkowski B. Wykorzystanie ultrasonografii w diagnostyce neuropatii nerwu nadłopatkowego: przegląd piśmiennictwa. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. 2015; 80(5): 204-206
13. https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Bulgaria-serbia_volley_2012.jpg
14. https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:7m_Penalty_Handball.jpg
15. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Shaun_ainscough_try_for_wigan_vs_barrow_\(05-04-09\).JPG](https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Shaun_ainscough_try_for_wigan_vs_barrow_(05-04-09).JPG)
16. Bartels R. History of the surgical treatment of ulnar nerve compression at the elbow. Neurosurg., 2001; 49 (2): 391

17. Dellon AL. Review of the treatment results for ulnar nerve entrapment at the elbow. *J. Hand Surg.*, 1989; 14 (4): 688
18. **Igielska-Bela B**, Baczkowski B. Zespół rowka nerwu łokciowego: ewolucja technik leczenia operacyjnego. *Ann. Acad. Med. Gedan.* 2016; 46: 81-86
19. Tylman D, Dziak A. Zespół cieśni kanału nerwu łokciowego. W *Traumatologia Narządu Ruchu*. T. 2. Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL 1996, 163-168
20. Nabhan A, Ahlhelm F, Kelm J, Reith W, Schwerdtfeger K, Stendel WJ. Simple decompression or subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *J. Hand Surg.*, 2005; 30B (5): 521
21. Nakao Y, Takayama S, Toyama Y. Cubital tunnel release with lift-type endoscopic surgery. *Hand. Surg.*, 2001; 6 (2): 199
22. Hunt T, editors. *Operative Techniques in Hand, Wrist and Elbow Surgery*. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016
23. Djurdjevic T, Loizides A, Löscher W, Gruber H, Plaikner M, Peer S. High resolution ultrasound in posterior interosseous nerve syndrome. *Muscle Nerve*, 2014; 49(1):35-9.
24. Kim Y, Ha DH, Lee SM. Ultrasonographic findings of posterior interosseous nerve syndrome. *Ultrasonography*, 2017; 36(4):363-369.
25. Materiały szkoleniowe z kursu „Diagnostyka ultrasonograficzna narządu ruchu z elementami diagnostyki reumatologicznej” pod kierownictwem dr n.med. Małgorzaty Serafin-Król, Zamość, 2012
26. http://www.riester.de/fileadmin/_processed_/0/6/csm_stimm_det_rydel_8196bfff62.jpg
27. Stone JH: Sensibility. W *Clinical assessment recommendations*. Ed. 2, Chicago, 1992, American Association of Hand Therapists
28. https://podyplomie.pl/publish/system/pub_assets/files/15358/small_6_opt.jpeg
29. Saint-Cyr M, Lakhiani Ch, Tsai TM. Surgical management of cubital tunnel syndrome: a comparative analysis of outcome using four different techniques. *Eur J Plast Surg.*, 2013; 36: 693-700
30. Alotabi N M. The cross-cultural adaptation of the disabilities of arm, shoulder and hand (DASH): a systematic review. *Occup Ther Int*, 2008; 15 (3): 178-190
31. <http://mhq.lab.medicine.umich.edu/>

32. Cirpar M, Turker M, Oznak CS. Distal medial epicondylectomy. A modification of partial medial epicondylectomy for cubital tunnel syndrome: preliminary results. *Arch. Orthop. Trauma. Surg.*, 2012; 132 (11): 1569.
33. Curtis BF. Traumatic ulnar neuritis: transplantation of the nerve. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 1898; 25: 480.
34. Damert HG, Altmann S, Infanger M, Kraus A. Operative decisions for endoscopic treatment of cubital tunnel syndrome. *Orthopedics*. 2013; 36 (5): 354
35. Wolfie S, Hotchis R, Pederson W, Kozin S. *Green's Operative Hand Surgery*, 6th Edition, Elsevier, 2011
36. <https://www.bardomed.pl/blog/wp-content/uploads/2018/03/Hiperwaskularyzacja-%C5%9Bci%C4%99gna-670x377.png>
37. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*, 4th Edition
38. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>
39. Stanisław A. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA.pl. Tom I-III*, wyd. I, Kraków, 2006
40. Haviland MG. Yates's correction for continuity and the analysis of 2× 2 contingency tables. *Statistics in medicine*. 1990; 9(4): 363-367
41. Bateman JE. Nerve injuries about the shoulder in sports. *J Bone Joint Surg Am*, 1967; 49: p.785-92
42. Peck E and Strakowski JA. Ultrasound evaluation of focal neuropathies in athletes: a clinically-focused review. *British Journal of Sports Medicine*, 2015; 49: p166-pU64
43. Walsworth M, Mills J and Michener L. Diagnosing Suprascapular Neuropathy in Patients with Shoulder Dysfunction: A report of 5 cases. *Physial Therapy*, 2004; 84 (4): p.359–372
44. Economides Ch, Christodoulou L, Kyriakides T et al. An unusual case of suprascapular nerve neuropathy: a case report. *J of Med. Case Reports*, 2011; 5:419
45. Lee B, Yegappan M and Thiagarajan P. Suprascapular Nerve Neuropathy Secondary to Spinoglenoid Notch Ganglion Cyst: Case Reports and Review of Literature. *Ann Acad Med Singapore*, 2007; 36: p1032-5
46. Battaglia P, Haun D, Dooley K. Sonographic measurement of the normal suprascapular nerve and omohyoid muscle. *Man Ther.*; 2014;19(2): p.165-8

47. Takagishi K, Maeda K, Ikeda T et al. Ganglion causing paralysis of the suprascapular nerve. Diagnosis by MRI and ultrasonography. *Acta Orthop Scand*, 1991; 62(4): p.391-3
48. Hashimoto B, Hayes A and Ager J. Sonographic diagnosis and treatment of ganglion cysts causing suprascapular nerve entrapment. *J Ultrasound Med*, 1994; 13: p.671-674
49. Weiss C and Imhoff AB. Sonographic imaging of a spinoglenoid cyst. *Ultraschall Med.*, 2000; 21(6): p.287-9
50. Martinoli C, Bianchi S and Pugliese F. Sonography of entrapment neuropathies in the upper limb (wrist excluded). *J Clin Ultrasound*, 2004; 32(9): p.438-50
51. Yücesoy C, Akkaya T and Özel Ö. Ultrasonographic evaluation and morphometric measurements of the suprascapular notch. *Surg Radiol Anat*, 2009; 31: p.409-414.
52. Hashiuchi T, Sakurai G and Sawai K. Ultrasound-guided arthroscope insertion and decompression of a supraspinous fossa cyst. *Journal of Medical Ultrasonics*, 2013; 40: p.475-481.
53. Pieber K, Herceg M, Fialka C et al. Is suprascapular neuropathy common In high-performance beach volleyball players? A retrospective study. *Wiener klinische Wochenschrift*, 2014; 126: p.655-658
54. Agre JC, Ash N, Cameron MC et al. Suprascapular neuropathy after intensive progressive resistive exercise: case report. *Arch Phys Med Rehabil*, 1987; 68: p.236-8
55. Witvrouw E. Suprascapular neuropathy in volleyball players. *Br J Sports Med.*, 2000; 34: p.174-180
56. Ferretti A, Cerullo G and Russo G. Suprascapular neuropathy in volleyball players. *J of Bone Joint Surg*, 1987; 68: p.260-263
57. Lajtai G, Pfirrmann CW and Aitzetmüller G. The shoulders of professional beach volleyball players: high prevalence of infraspinatus muscle atrophy. *Am J Sports Med.*, 2009; 37: p.1375–83
58. Roganovic Z, Pavlicevic G. Difference in recovery potential of peripheral nerves after graft repairs. *Neurosurg*, 2006; 59:621-633
59. Rosen B, Lundborg G. The long term recovery curve in adults after median or ulnar nerve repair: a reference interval. *J Hand Surg*, 2001; 26B(3): 196-200
60. Duetzmann S, Krishnan KG, Staub F, Kang JS, Seifert V, Marquardt G. Cross-sectional area of the ulnar nerve after decompression at the cubital tunnel. *J Hand Surg Eur*, 2016; 41:838-42

61. Okamoto M, Abe M, Shirai H, Ueda N. Morphology and dynamics of the ulnar nerve in the cubital tunnel. Observation by ultrasonography. *J Hand Surg Eur*, 2000;25: 85-9
62. Zimmerman N, Kaye M, Wilgis EF, Zimmerman R, Dubin N. Are standardized patient self-reporting instruments applicable to the evaluation of the ulnar neuropathy at the elbow? *J Shoulder Elbow Surg*, 2009; 18: 463-468
63. Ido Y, Uchiyama S, Nakamura K, Itsubo T, Hayashi M, Hata Y et al. Postoperative improvement in DASH score, clinical findings, and nerve conduction velocity in patients with cubital tunnel syndrome. *Sci Rep*, 2016; 6:1-8
64. **Igielska-Bela B**, Baczkowski B, Flisikowski K. Anterior subcutaneous transposition and simple decompression of the ulnar nerve at the elbow – the postoperative improvement in DASH score, VAS score and sonographic findings. *Chir. Narz.Ruchu Ortop.Pol.* 2018; 3: 93-98
65. Giladi A, Gaston G, Haase S, Hammert W, Lawton J, Merrell G et al. Trend of recovery after simple decompression for treatment of ulnar neuropathy at the elbow. *Plast Reconstr Sur*, 2013; 131: 563e-573e
66. Chen HW, Ou S, Liu GD, Fei J, Zhao GS, Wu LJ, Pan J. Clinical efficacy of simple decompression versus anterior transposition of the ulnar nerve for the treatment of cubital tunnel syndrome: A meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg*, 2014, 126: 150-55
67. Novak CB, Mackinnon SE, Stuebe AM: Patient self-reported outcome after ulnar nerve transposition. *Ann Plast Surg* 2002; 48:274-280
68. Ogino T, Minami A, Kato H. Diagnosis of radial nerve palsy caused by ganglion with use of different imaging techniques. *J Hand Surg Am*, 1991; 16(2): 230-5
69. Chien AJ, Jamadar DA, Jacobson JA, Hayes CW, Louis DS. Sonography and MR imaging of posterior interosseous nerve syndrome with surgical correlation. *AJR Am J Roentgenol*, 2003; 181 (1): 219-21
70. Ong C, Nallamshetty HS, Nazarian LN, Rekant MS, Mandel S. Sonographic Diagnosis Of Posterior Interosseous Nerve Entrapment Syndrome. *Radiol Case Rep*, 2016; 2(1): 1-4
71. Monachelli G, Ceci F, Prezzenolli G, Spagnoli A, Lotito S, Irace S. Posterior interosseous nerve palsy by synovial cyst of proximal radioulnar joint: Our experience after 5 years. *J Neurosurg Sciences*, 2011, 55 (2): 93-95